Postverlagsort Berlin

FRESENIUS'
ZEITSCHRIFT FÜR ANALYTISCHE CHEMIE

BEGRÜNDET VON REMIGIUS FRESENIUS

HERAUSGEGEBEN VON

W. FRESENIUS UND A. KURTENACKER

155. BAND, 6. (SCHLUSS-) HEFT

MIT 8 ABBILDUNGEN IM TEXT

(ABGESCHLOSSEN AM 27. MÄRZ 1957)

SPRINGER-VERLAG BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

J. F. BERGMANN · MÜNCHEN

1957

Z. anal. Chem.

Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie

Begründet 1862 und herausgegeben bis Band 20 (1881) von *C. Remigius Fresenius*, bis Band 36 (1897) von *C. Remigius* und *Heinrich Fresenius*, Band 37—58 herausgegeben von *Heinrich* und *Wilhelm Fresenius* und *Ernst Hinz*, Band 59 (1920) bis Band 105 von *Wilhelm Remigius* und *Ludwig Fresenius*, Band 105 (1936) von *Remigius* und *Ludwig Fresenius*, Band 106—127 (1944) von *Remigius Fresenius*, Band 128 (1948) herausgegeben von *A. Kurtenacker* und ab Band 129 (1949) von *W. Fresenius* und *A. Kurtenacker*. Bis Band 59 (1919) Wiesbaden, C. W. Kreidel, Band 59—62 (1922) Wiesbaden, C. W. Kreidel, und München, J. F. Bergmann, Band 53—127 (1944) München, J. F. Bergmann, ab Band 128 (1948) München, Bergmann und Berlin, Springer.

Die **„Zeitschrift für analytische Chemie"** erscheint nach Maßgabe des eingehenden Materials in Heften, die zu Bänden vereinigt werden. Der Preis des Bandes beträgt DM 54,—. Sie bringt als „Originalabhandlungen" selbständige Untersuchungen aus allen Gebieten der analytischen Chemie.

Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung durch den Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder an den Verlag übergeht. Grundsätzlich dürfen nur Arbeiten eingereicht werden, die vorher weder im Inland noch im Ausland veröffentlicht worden sind, und die auch nachträglich nicht anderweitig zu veröffentlichen der Autor sich verpflichtet.

Es ist ferner ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet, photographische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrophote u. ä. von den Zeitschriftenheften, von einzelnen Beiträgen oder von Teilen daraus herzustellen.

Der „Bericht über die Fortschritte der analytischen Chemie" enthält, zum Teil in Form von Sammelberichten, kritische Referate über die auf den einzelnen Gebieten an anderer Stelle veröffentlichten Arbeiten über analytische Chemie.

Originalarbeiten und alle sie betreffenden Zuschriften sind zu richten an die

Redaktion der Zeitschrift für analytische Chemie,
Wiesbaden, Kapellenstraße 11/15.

Für Originalabhandlungen wird ein Unkostenersatz von DM 32,— je Druckbogen, jedoch nicht mehr als 1½ Druckbogen für einen Beitrag vergütet.

Die Mitarbeiter erhalten von ihrer Arbeit zusammen 40 Sonderdrucke.

Auf möglichst rasche Veröffentlichung der eingelaufenen Arbeiten wird besonderer Wert gelegt.

Springer-Verlag
Heidelberg, Neuenheimer Landstraße 28–30
Fernsprecher 27901
Berlin W 35, Reichpietschufer 20
Fernsprecher 249251

J. F. Bergmann
München 27, Trogerstraße 56
Fernsprecher 440535

Band 155 **Inhaltsverzeichnis** (Schluß-)Heft 6

Originalabhandlungen

Seite

Nielsch, W., und **L. Giefer,** Zur photometrischen Bestimmung von Tellur mit Thioharnstoff. Mit 4 Textabbildungen 401

Mukerjee, H. G., Electro-Migration on Paper in the Separation of Ions. Part III 406

Zinner, G., Zur Spezifität der Schiffschen Reaktion. Mit 1 Textabbildung 412

Häberli, E., E. Béguin und **G. Schenk,** Colorimetrische Bestimmung der Folsäure neben großen Mengen von Eisen(II)-salzen 415

Mukherji, A. K., and **A. K. Dey,** 1,2,5,8-Tetrahydroxyanthraquinone (Quinalizarin) as a Colorimetric Reagent for Inorganic Cations 417

Prasad, R., and **A. K. Dey,** On the Standardisation of Permanganate by Arsenious Oxide 420

Pilz, W., Über die maßanalytische Mikrobestimmung von Chlor insbesondere in organischen Substanzen 423

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinn der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Aus dem Analytischen Laboratorium der Joh. A. Benckiser GmbH., Chemische Fabrik, Ludwigshafen/Rh.

Zur photometrischen Bestimmung von Tellur mit Thioharnstoff

Von

WALTER NIELSCH und LIESELOTTE GIEFER

Mit 4 Textabbildungen

(Eingegangen am 17. November 1956)

In einer früheren Arbeit[1] beschrieben wir die Tellurbestimmung mit Thioharnstoff in salpetersaurer Lösung. Zur Erreichung eines Extinktionswertes, der von Schwankungen des Säuregehaltes unabhängig ist, muß die Analysenlösung 5—10%ig an Salpetersäure sein. Höhere Salpetersäurekonzentrationen neigen aber unter den Analysenbedingungen zur Zersetzung, und die dabei entstehenden Gase würden die photometrische Bestimmung des gelbgefärbten Tellurthioharnstoffkomplexes stören. Die Zersetzung kann so heftig werden, daß durch den entstehenden Druck die Flüssigkeit aus dem Kolben herausspritzt. Daher wurde die Bildung des Tellurthioharnstoffkomplexes in schwefelsaurer und phosphorsaurer Lösung untersucht.

Ausführung in schwefelsaurer Lösung

Herstellung der Tellurlösung. 50 mg Tellur wurden mit Salpetersäure (D 1,4) eingedampft, mit 2 ml Salpetersäure (D 1,4) und Wasser aufgenommen und mit Wasser auf 250 ml aufgefüllt. 1 ml dieser Lösung enthielt 0,2 mg Tellur. 25 ml der Lösung wurden mit Wasser auf 100 ml verdünnt. 1 ml der verdünnten Tellurlösung enthielt also 0,05 mg Tellur.

Absorptionskurve des Tellurthioharnstoffkomplexes

5 ml der verdünnten Tellurlösung wurden mit 2 ml konz. Schwefelsäure und 5 g Thioharnstoff versetzt und mit Wasser auf 50 ml aufgefüllt. Gemessen wurde im Spektralphotometer Beckman DU in einer 1 cm-Küvette gegen Wasser als Vergleichslösung bei einer Spaltbreite von 0,01 mm (Abb. 1, S. 402).

Das Absorptionsmaximum liegt bei 310 mμ. Die weiteren Messungen wurden bei 320 mμ ausgeführt, um die Glühlampe verwenden zu können, da diese stabiler brennt als die Wasserstofflampe.

Abhängigkeit der Extinktion vom Säuregehalt der Analysenlösung

Je 5 ml der verdünnten Tellurlösung wurden in 50 ml-Meßkolben mit steigenden Mengen Schwefelsäure und 5 g Thioharnstoff versetzt und mit Wasser auf 50 ml aufgefüllt. Gemessen wurde im Spektralphotometer Beckman DU bei 320 mμ in einer 1 cm-Quarzküvette, Spaltbreite 0,01 mm, gegen Wasser als Blindlösung.

Wie man aus den Werten der Tab. 1 (S. 402) ersieht, muß die Lösung 2—6%ig an konz. Schwefelsäure sein.

Tabelle 1

ml H_2SO_4 (1,84)	% H_2SO_4	% D	$E_{ber.}$
1	2	16,0	0,796
2	4	16,0	0,796
3	6	16,0	0,796
4	8	16,2	0,784
5	10	16,8	0,775

Abhängigkeit der Extinktion von der Thioharnstoffmenge

Je 5 ml der verdünnten Tellurlösung wurden 2,5 ml Schwefelsäure (D 1,84) und steigende Thioharnstoffmengen zugesetzt, worauf man in Meßkolben auf 50 ml auffüllte. Gemessen wurde unter denselben Bedingungen wie oben.

Tabelle 2

% Thioharnstoff	% D	$E_{ber.}$	% Thioharnstoff	% D	$E_{ber.}$
4	34,0	0,47	9	27,5	0,57
6	30,0	0,52	10	26,8	0,57
8	28,5	0,55	11	27,0	0,57

Wie man aus der Tab. 2 sieht, liegt die günstigste Thioharnstoffmenge bei 9—11%.

Beständigkeit der Gelbfärbung

Die Gelbfärbung ist über mehrere Stunden konstant.

Tellurmenge	E sofort gemessen	E nach 16 Std
0,25 mg/50 ml	0,796	0,793

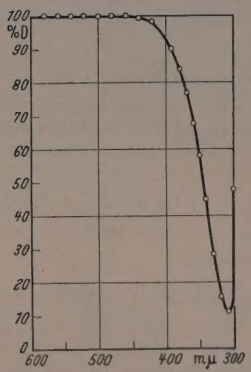


Abb. 1

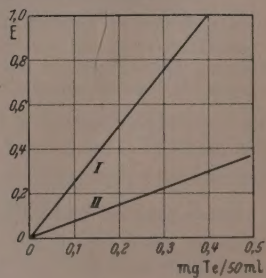


Abb. 2

Abb. 1. Absorptionskurve des Tellur-Thioharnstoffkomplexes in schwefelsaurer Lösung, gemessen im Beckman DU, 1 cm-Küvette

Abb. 2. Tellur-Thioharnstoffkomplex in schwefelsaurer Lösung. Eichkurven: *I* Beckman DU, 320 mμ, 1 cm-Küvette. *II* Elko II, Filter S 38 E, 2 cm-Küvette

Aufstellung einer Eichkurve

Man versetzte steigende Mengen Tellurlösung in geeichten 50 ml-Meßkolben mit je 2,5 ml Schwefelsäure (D 1,84), gab je 5 g Thioharnstoff zu und füllte mit Wasser auf 50 ml auf. Die Reihenfolge mußte eingehalten werden, da bei umgekehrter Zugabe der Reagentien der Thioharnstoff zersetzt und die Lösung trübe wurde. Gemessen wurde im Spektralphotometer Beckmann DU bei 320 mμ, Wolframlampe, Spaltbreite 0,01 mm, Bereichsschalter 0,1 gegen eine Blindlösung der Reagentien. Da nicht in jedem Laboratorium ein Spektralphotometer zur Verfügung steht, wurden die Messungen zusätzlich im Elko II unter Verwendung der Glühlampe und Filter S 38 E vorgenommen (Abb. 2 und Tab. 3 u. 4).

Tabelle 3. *Eichkurve im Beckman DU, 1 cm-Quarzküvette (Abb. 2, I)*

mg Te/50 ml	% D	$E_{ber.}$	E/c. d.
0,05	74,0	0,130	0,260
0,20	30,7	0,513	0,256
0,24	24,1	0,618	0,257
0,30	17,0	0,770	0,257
0,40	10,0	1,000	0,250
Kleinere Mengen werden in der 5 cm-Quarzküvette gemessen.			
0,01	74,8	0,126	0,252

Tabelle 4. *Eichkurve im Elko II, 2 cm-Küvette (Abb. 2, II)*

mg Te/50 ml	% D	$E_{ber.}$	E/c. d.
0,20	71,27	0,147	0,0367
0,24	66,80	0,175	0,0363
0,30	60,40	0,219	0,0366
0,40	51,65	0,287	0,0359
Kleinere Mengen werden in der 5 cm-Küvette gemessen			
0,05	80,60	0,093	0,0370
Größere Mengen werden in der 1 cm-Küvette gemessen			
2,00	18,1	0,742	0,0370

Abhängigkeit der Extinktion von der Schichtdicke

0,20 mg Tellur wurden wie oben behandelt und im Elko II in Küvetten verschiedener Schichtdicke gemessen.

Tabelle 5

cm Schichtdicke	% D	$E_{ber.}$	E/c. d.
5,005	42,89	0,368	0,0367
2,001	71,27	0,147	0,0367
1,002	84,54	0,073	0,0365

Aus der Tab. 5 ist ersichtlich, daß das Lambertsche Gesetz erfüllt ist.

Ausführung in phosphorsaurer Lösung

Herstellung der Tellurlösung (vgl. S. 401).

Absorptionskurve des Tellurthioharnstoffkomplexes

Man versetzte 10 ml verdünnter Tellurlösung mit 2,5 ml Phosphorsäure (D 1,7) und 5 g Thioharnstoff und füllte mit Wasser auf 50 ml auf. Die Messung erfolgte wie S. 401 angegeben.

Wie man aus Abb. 3 entnimmt, liegt das Absorptionsmaximum bei 320 mμ.

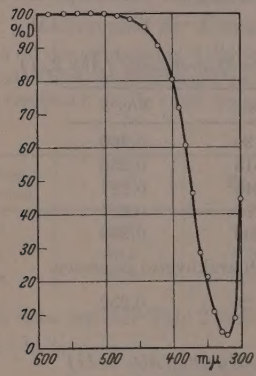


Abb. 3

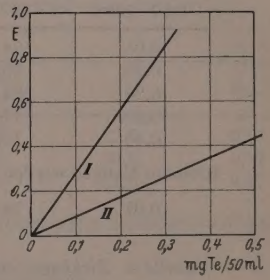


Abb. 4

Abb. 3. Absorptionskurve des Tellur-Thioharnstoffkomplexes in phosphorsaurer Lösung, gemessen im Beckman DU, 1 cm-Küvette

Abb. 4. Tellur-Thioharnstoffkomplex in phosphorsaurer Lösung. Eichkurven: *I* Beckman DU, 320 mμ, 1 cm-Küvette, Wolframlampe; *II* Elko II, 2 cm-Küvette, Filter S 38 E, Glühlampe

Abhängigkeit der Extinktion vom Säuregehalt

Je 5 ml verdünnte Tellurlösung (= 0,25 mg Te) wurden mit steigenden Mengen Phosphorsäure versetzt; man gab 5 g Thioharnstoff zu, füllte mit Wasser auf 50 ml auf und maß wie S. 401 angegeben (Tab. 6).

Tabelle 6

ml Phosphorsäure (1,7)	% H_3PO_4	% D	$E_{ber.}$
1	2	15,0	0,824
2	4	15,1	0,820
3	6	15,0	0,824
4	8	14,5	0,838
5	10	15,0	0,824

Die Extinktion ist zwischen 2 und 10% Phosphorsäure (D 1,7) in der Analysenlösung praktisch konstant.

Abhängigkeit der Extinktion von der Thioharnstoffmenge

In 50 ml-Meßkolben versetzte man je 5 ml Tellurlösung (= 0,25 mg Te) mit 2 ml Phosphorsäure, fügte steigende Mengen Thioharnstoff zu und füllte mit Wasser zur Marke auf (Tab. 7).

Tabelle 7

g Thioharnstoff	% D	$E_{ber.}$
2	21,0	0,678
4	16,5	0,783
5	15,2	0,820
6	15,0	0,824

Die Lösung muß 10—12% Thioharnstoff enthalten.

Beständigkeit der Gelbfärbung

Die Gelbfärbung ist über mehrere Stunden konstant.

Tellurmenge	E sofort gemessen	E nach 16 Stunden
0,25 mg/50 ml	0,820	0,820

Aufstellung einer Eichkurve

Man gab zu steigenden Mengen Tellur in geeichten 50 ml-Meßkolben 3 ml Phosphorsäure (D 1,7) und 5 g Thioharnstoff und füllte mit Wasser zur Marke auf. Gemessen wurde nach S. 401 sowohl im Spektralphotometer als auch im Elko II (Abb. 4 und Tab. 8 u. 9).

Tabelle 8. *Eichkurve im Beckman DU in der 1 cm-Quarzküvette (Abb. 4, I)*

mg Te/50 ml	% D	$E_{ber.}$	E/c. d.
0,05	72,3	0,141	0,282
0,10	52,0	0,284	0,284
0,20	27,9	0,554	0,277
0,24	20,8	0,682	0,284
0,30	15,1	0,820	0,273

Tabelle 9. *Eichkurve im Elko II, 2 cm-Küvette (Abb. 4, II)*

mg Te/50 ml	% D	$E_{ber.}$	E/c. d.
0,10	81,71	0,0877	0,0436
0,20	67,38	0,171	0,0427
0,24	61,21	0,213	0,0441
0,30	54,61	0,213	0,0441
0,50	37,13	0,430	0,0430
Kleinere Mengen werden in der 5 cm-Küvette gemessen			
0,05	78,20	0,107	0,0428
Größere Mengen werden in der 1 cm-Küvette gemessen			
2,00	13.50	0,870	0,0435

Abhängigkeit der Extinktion von der Schichtdicke

0,3 mg Tellur wurden wie oben behandelt und im Elko II in Küvetten verschiedener Schichtdicke gemessen (Tab. 10, S. 406).

Das Lambertsche Gesetz ist in dem überprüften Bereich für eine Spurenbestimmung hinreichend genau erfüllt.

Tabelle 10

cm Schichtdicke	% D	$E_{ber.}$	E/c. d.
5,005	23,06	0,638	0,0428
2,009	54,61	0,263	0,0437
1,004	73,22	0,155	0,0447
0,501	86,10	0,065	0,0433

Zusammenfassung

Es wird gezeigt, daß Tellur in schwefelsaurer und auch in phosphorsaurer Lösung als Tellurthioharnstoffkomplex photometrisch bestimmt werden kann. Das Extinktionsmaximum liegt bei 310 mμ bzw. 320 mμ. Die zu untersuchende Lösung muß 2—6% Schwefelsäure und 9—11% Thioharnstoff, bzw. 2—10% Phosphorsäure und 10—12% Thioharnstoff enthalten. — Die Messungen wurden im Spektralphotometer Beckman DU bei 320 mμ unter Verwendung der Wolframlampe ausgeführt. Hiermit wurden Konzentrationen von 0,2—8 μg Tellur/ml in schwefelsaurer bzw. 1 μg bis 8 μg Tellur/ml in phosphorsaurer Lösung bestimmt. Zusätzlich wurden Eichkurven aufgestellt unter Verwendung des Elko II mit der Glühlampe und Filter S 38 E. Auf diese Weise wurden Konzentrationen von 1 μg bis 40 μg Tellur je Milliliter photometrisch bestimmt. Das Lambert-Beersche Gesetz ist in dem überprüften Bereich erfüllt.

Literatur

Nielsch, W., und L. Giefer: diese Z. **145**, 347 (1955).

Dr. W. Nielsch, Ludwigshafen/Rh., Herzogstr. 6

Scottish Church College, Calcutta-6, India

Electro-Migration on Paper in the Separation of Ions

Part III*

By

Hari Gopal Mukerjee

(Eingegangen am 26. November 1956)

During the last few years several separation techniques in Organic and Inorganic Chemistry have been introduced; electro-migration on paper is one among them. This analytical tool has already earned widespread

* Part I: Z. analyt. Chem. **154**, 344 (1957). — Part II: Z. analyt. Chem. **155**, 267 (1957).

recognition, because it improves existing methods of separations, specially where only minute quantities are available for study.

Applying this technique, M. LEDERER and F. L. WARD[2,3] successfully separated Hg-As-Cu using 1N HCl as electrolyte and copper group cations (Hg, Cu, Pb, Bi, Cd) in 0.5 N HCl as electrolyte at a potential of 10–12 volt/cm within 15 minutes. Partial separation of Ag-Hg-Pb was done by S. HARASAWA and T. SAKAMATO[1] using organic acid such as citric, formic, lactic, acetic or tartaric acid as solvent. S. NAKANO[4] separated Ag-Hg-Pb using 10% potassium chromate and 1% potassium nitrate solution at cathode and anode or potassium chloride as electrolyte at a potential difference of 140—150 volt and platinum as electrodes. H. H. STRAIN and coworkers[5,6,7] separated silver group cations using 0.1 M lactic acid, a saturated solution of versene in water and copper group cations in 0.1 M lactic acid and in 4 M ammonia plus 0.1 M lactic acid and also using various other electrolytes.

The object of this paper is to present an account of the study made on the migration of Ag and Hg, their separation from each other and from Pb, Cu, Bi, Cd, Co and Ni in binary, ternary, quaternary and pentanary mixtures in presence of different electrolytes of different strengths.

Hg^{I}-Ag can be separated with electrolytes as versene, potassium cyanide, hydrochloric acid, potassium chloride, potassium iodide, and ammonium thiocyanate. Similar separations are effected of: Hg^{I}-Pb with potassium iodide, potassium chloride, hydrochloric acid, tartaric acid, phosphoric acid, potassium nitrate, potassium cyanide, nitric acid, and ammonium thiocyanate; Hg^{II}-Ag with versene, phosphoric acid and sodium citrate; Hg^{II}-Pb with potassium nitrate, phosphoric acid, potassium cyanide, hydrochloric acid and ammonium chloride; Ag-Pb with versene, potassium nitrate, sodium-potassium tartrate, tartaric acid, sodium citrate and ammonium thiocyanate; Ag-Cu with versene, phosphoric acid, sulphuric acid, potassium cyanide, ammonium chloride, sodium citrate and sodium potassium tartrate; Ag-Cd with versene, phosphoric acid, potassium nitrate, nitric acid, sulphuric acid, sodium nitrite, ammonium chloride, potassium iodide, sodium citrate, citric acid, and ammonium thiocyanate; Ag-Bi with versene, potassium cyanide and sodium potassium tartrate; Ag-Co with versene, phosphoric acid, nitric acid, hydrochloric acid, potassium chloride, potassium iodide, tartaric acid, sodium citrate, citric acid, and ammonium thiocyanate; Ag-Ni with phosphoric acid, potassium nitrate, hydrochloric acid, sodium potassium tartrate, tartaric acid, sodium citrate and citric acid; Hg^{II}-Cu with phosphoric acid, potassium nitrate, sulphuric acid, ammonium chloride and potassium iodide; Hg^{II}-Cd with phosphoric acid, potassium nitrate, sulphuric acid, and sodium nitrite; Hg^{II}-Bi with versene, potassium cyanide, sodium nitrite, ammonium chloride and sodium-potassium tartrate; Hg^{II}-Co with phosphoric

Table 1

Separation sequences of ions in solution containing cations				Electrolytic solution
Two	Three	Four	Five	
—Ag : Hg^{I} +; —Ag : Pb +				0.1 N Versene
—Ag : Cd +; —Ag : Hg^{II} +				
—Ag : Cu +; —Ag : Bi +				
—(Ag) : Co +; —: Bi, Hg^{II} +				
—Hg^{II} Ag : +; —Cu, Ag : +				0.1 N Phosphoric acid
—Cd, Ag : +; —Ni, Ag : +				
—Co, Ag : +; —Pb : (Hg^{I}) +				
—Hg^{II}, Pb : +; —Cu, Hg^{II} : +				
—Cd Hg^{II} : +; —Ni, Hg^{II} : +				
—Co, Hg^{II} : +				
—Pb, Hg^{I} : +; —Pb, Ag : +				0.1 N Potassium nitrate
—Cd, Ag : +; —Ni, Ag : +				
—Pb, Hg^{II} : +; —Cu, (Hg^{II}) : +				
—Cd, Hg^{II} : +; —Ni, Hg^{II} : +				
—Co, Hg^{II} : +				
—Cd, Ag : +; —Co, Ag : +				0.1 N Nitric acid
—Pb, Hg^{I} : +; —Ni : (Hg^{II}) +				
—Co, Hg^{II} : +				
—Ni, Hg^{II} : +; —Co, Hg^{II} : +				0.1 N Potassium sulphate
—Cu, Ag : +; —Cd, Ag : +				0.1 N Sulphuric acid
—Cu, Hg^{II} : +; —Cd, Hg^{II} : +				
—Ni, Hg^{II} : +; —Co, Hg^{II} : +				
—: Ag, Cu +; —(Bi) : Ag +				0.1 N Potassium cyanide
—Pb : Hg^{II} +; —(Bi) : Hg^{II} +				
—: Ag, Hg^{I} +; —(Pb) : Hg^{I} +				
—Cd, Ag : +	—Pb, Ag : Hg^{I} +			0.1 N Sodium nitrite
—Cd : Hg^{II} +	—Cu, Ag : Hg^{II} +			
—(Bi) : Hg^{II} +	—Ni, Ag : Hg^{II} +			
	—Co, Ag : Hg^{II} +			

Table 1 (continued)

	—Co, Pb, Hg^{II}: +		—Cd, Ni, Pb, Cu, Hg^{II}: +	1 N	Tartaric acid
			—Cd, Ni, Pb, Cu, Ag: +		
—(Ag) : Hg^{I} +; —Pb : Hg^{I} +	—Cu, Pb, Ag: +			0.1 N	Hydrochloric acid
—Co : (Ag) +; —Pb : Hg^{II} +	—Cu, (Cd) : Hg^{II} +				
—Ni : (Ag) +	—Co, (Cd) : Hg^{II} +				
	—Ni, Ag : Hg^{II} +				
	—Ag : Bi, Hg^{II} +				
—Cd, (Ag): +; —Pb : Hg^{II} +	—Pb, Ag : Hg^{I} +	—Co, Cd, Ag : Hg^{II} +		0.1 N	Ammonium chloride
—Cu, (Ag): +; —Cu : Hg^{II} +		—Ni, Cd, Ag : Hg^{II} +			
—Bi : Hg^{II} +					
—(Ag) : Hg^{I} +; —Co, Ag: +	—Co, (Bi) : Hg^{II} +	—Cu, Cd, Ag : Hg^{II} +		0.1 N	Potassium chloride
—Pb : Hg^{I} +	—Ni, Ag : Hg^{II} +	—Cu, Pb, (Bi) : Hg^{II} +			
—Pb : (Ag) +		—Cu, Cd, (Bi) : Hg^{II} +			
		—Ni, Cd, (Bi) : Hg^{II} +			
—Pb : Hg^{I} +; —Ag : Cd +	—Ni, Ag : Hg^{II} +	—Ni : (Pb), Cd, Hg^{II} +		0.1 N	Potassium iodide
—Ag : Hg^{I} +; —Co, Ag: +		—Co, Pb : Cd, Hg^{II} +			
—Cu : Hg^{II} +		—Ni, (Bi) : Cd, Hg^{II} +			
		—Co, Bi : Cd, Hg^{II} +			
—Ag : Cu +; —Ag : Pb +				0.1 N	Sodium-potassium tartrate
—Ag : Bi +; —Ag : Ni +					
—(Hg^{II}) : Bi +					
—Pb, Hg^{I}: +; —Pb, Ag: +	—Ni, Cu : (Hg^{II}) +			0.1 N	Tartaric acid
—Co, Ag: +; —Ni, Ag: +	—Co, Cu : (Hg^{II}) +				
—Ag : Hg^{II} +; —Ag : Cu +	—(Hg^{II}) : Pb, Cu +			0.1 N	Sodium citrate
—(Ag) : Pb +; —Ag : Cd +					
—Ag : Co +; —Ag : Ni +					
—: Hg^{II}, Ni +; —: Hg^{II}, Co +					
—Cd, Ag: +; —Co, Ag: +	—Pb, Cu, Ag: +	—Pb, Ag : Bi, Hg^{II} +		0.1 N	Citric acid
—Ni, Ag: +; —Ni, Hg^{II}: +					
—Co, Hg^{II}: +					
—Pb : (Ag) +; —Cd, Ag: +	—Co, Bi : Hg^{II} +	—Pb, Cd, Cu : Hg^{II} +	—Pb, Co, Cd, Cu : Hg^{II} +	0.1 N	Ammonium thiocyanate
—Pb : Hg^{I} +; —Co, Ag: +		—Pb, Ni, Cu : Hg^{II} +			
—(Ag) : Hg^{I} +	—Ni, Ag : Hg^{II} +	—Pb, Cd, Bi : Hg^{II} +			
			—Cd, Pb, Cu, Hg^{II} : Bi +	1 N	Citric acid

acid, potassium nitrate, nitric acid, potassium sulphate, sodium citrate and citric acid; Hg^{II}-Ni with phosphoric acid, potassium nitrate, nitric acid, potassium sulphate, sodium citrate and citric acid.

It has been observed that Ag ion migrates towards anode in potassium cyanide medium whereas in almost all other electrolytes it moves towards cathode; Hg^{II} ion in a versene, potassium cyanide, sodium nitrite, hydrochloric acid, ammonium chloride, potassium iodide or sodium citrate medium migrates towards anode whereas in phosphoric acid, potassium nitrate, nitric acid, potassium sulphate, sulphuric acid or citric acid it migrates towards cathode.

Cations of ternary mixtures, such as, of Hg^{I}-Ag-Pb with sodium nitrite and ammonium chloride; Ag-Hg^{II}-Cu with sodium nitrite: Ag-Pb-Cu with hydrochloric acid and citric acid; Ag-Hg^{II}-Bi, Hg^{II}-Cd-Co, Hg^{II}-Cu-Cd with hydrochloric acid; Ag-Hg^{II}-Co with sodium nitrite and Ag-Hg^{II}-Ni with sodium nitrite, ammonium thiocyanate, hydrochloric acid, potassium chloride and potassium iodide; Hg^{II}-Pb-Cu with sodium citrate; Hg^{II}-Pb-Co, Hg^{II}-Cu-Co and Hg^{II}-Cu-Ni with tartaric acid and Hg^{II}-Bi-Co with potassium chloride and ammonium thiocyanate have been successfully separated.

With ammonium chloride, cations from quaternary mixtures of the types Ag-Hg^{II}-Cd-Co and Ag-Hg^{II}-Cd-Ni can easily be separated from each other and similarly with citric acid Ag-Hg^{II}-Pb-Bi; with potassium chloride Ag-Hg^{II}-Cu-Cd, Hg^{II}-Pb-Cu-Bi, and Hg^{II}-Cu-Bi-Cd; with ammonium thiocyanate Hg^{II}-Pb-Cu-Cd, Hg^{II}-Pb-Cu-Ni and Hg^{II}-Pb-Bi-Cd; with potassium iodide Hg^{II}-Pb-Cd-Ni, Hg^{II}-Pb-Cd-Co and Hg^{II}-Bi-Cd-Co and with potassium chloride as well as with potassium iodide Hg^{II}-Bi-Cd-Ni can be separated from each other.

Successful separations of cations with distinct separation zones from mixtures containing five cations of the type Hg^{II}-Pb-Cu-Bi-Cd with citric acid; Hg^{II}-Pb-Cu-Cd-Co with ammonium thiocyanate and Ag-Pb-Cu-Cd-Ni and Hg^{II}-Pb-Cu-Cd-Ni with tartaric acid have been achieved.

Where ions can be separated from a pentanary mixture with a particular electrolyte, their separation sequences from different quaternary, ternary and binary mixtures composed of the same ions in presence of same electrolyte have not been shown.

Apparatus and Experimental Procedure

Durrum's simple hanging strip type of apparatus was used in this experiment. 0.1 ml of each nitrate solution having a cation concentration of 5 mg/ml is mixed for the preparation of the mixture. 0.01 ml of the mixture is taken on the marked region of 1 cm wide paperstrip. A. d. c. current under a potential of 150 volt was passed for 5 hours for binary and ternary mixtures and 12 hours for quaternary and pentanary mixtures. After the experiment the paper strip was developed with specific reagent.

In the Tables 1 (p. 408/409) and 2, the electrodes are indicated by the signs "+" and "—" and the starting point by ":". When the movements of the ions are towards cathode, they are shown on the left side of the starting point; when towards anode they are shown on the right side of the starting point. An ion which moves partly towards cathode and partly towards anode is included in the parenthesis.

In the Table 2 are given the results for the mixtures whose cations cannot be completely separated but can be easily identified. The ions included within the sign "[ ]" indicate that a portion of their migration zones are common.

Table 2

Separation sequences of ions in solution containing five cations	Electrolytic solution
—[Cd, Ni], Cu, Bi : Hg^{II} +	1N Tartaric acid
—[Cd, Pb], Cu, Bi : Hg^{II} +	
—Pb, [Ni, Cd], Cu : Hg^{II} +	0.1N Ammonium thiocyanate
—[Pb, Co, Cd], Bi : Hg^{II} +	
—[Cd, Co], Pb, Cu, Hg^{II} : +	1N Citric acid

Summary

A study of the migration sequences of silver and mercury ions, their separation from each other and from such ions as Pb, Cu, Bi, Cd, Co and Ni in different electrolytes have been made. Mixtures containing three, four or five basic radicals, as Ag-Hg^{I}-Pb, Ag-Hg^{II}-Cu-Cd and Hg^{II}-Pb-Bi-Cu-Cd, have also been effectively separated.

Acknowledgment. Grateful thanks of the author are due to Prof. R. N. Das, Head of the Department of Chemistry, Prof. S. Moitra and Prof. S. K. Banerjee, D. Sc., of Scottish Church College, Calcutta, for their valuble advice and kind interest.

References

[1] Harasawa, S., and T. Sakamato: J. chem. Soc. [London] **75**, 229 (1954). — [2] Lederer, M.: Nature **167**, 864 (1951). — [3] Lederer, M., and F. L. Ward: Austral. J. Sci. **13**, 114 (1951); Anal. chim. Acta **6**, 355 (1952); cf. Z. analyt. Chem. **138**, 387 (1953). — [4] Nakano, S.: J. chem. Soc. [London] **72**, 133 (1951). — [5] Sato, T. R., W. P. Norris and H. H. Strain: Analyt. Chemistry **26**, 267 (1954); **27**, 521 (1955); cf. Z. analyt. Chem. **146**, 34 (1955); **150**, 208 (1956). — [6] Strain, H. H.: Analyt. Chemistry **24**, 356 (1952); cf. Z. analyt. Chem. **137**, 447 (1952/53). — [7] Strain, H. H., and J. C. Sullivan: Analyt. Chemistry **23**, 816 (1951); cf. Z. analyt. Chem. **136**, 139 (1952).

Prof. Hari Gopal Mukerjee, 3 Lake Place, Calcutta–29, India

Aus dem Institut für Pharmazeutische Chemie und Lebensmittelchemie
der Universität Marburg/Lahn

Zur Spezifität der Schiffschen Reaktion

Von
GERWALT ZINNER

Mit 1 Textabbildung

(Eingegangen am 10. Dezember 1956)

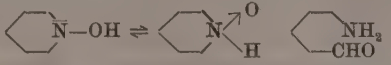
Die von H. SCHIFF 1866 aufgefundene Reaktion zwischen fuchsinschwefliger Säure und Aldehyden[8] gilt auch heute noch dem Analytiker als ziemlich spezifisch[2, 5]. Auf die Anschauungen über den Reaktionsmechanismus soll hier nicht eingegangen werden; hierüber haben vor allem H. WIELAND u. G. SCHEUING[12] sowie später P. RUMPF[6, 7] umfangreiche Arbeiten veröffentlicht.

Störungen infolge Regeneration des Fuchsins durch Luftoxydation lassen sich leicht ausschließen, wenn man mit einem Überschuß an SO_2 arbeitet, welcher andererseits aber auch die Empfindlichkeit der Reaktion herabsetzt[7]. Weitere Störungen, welche durch oxydierende Eigenschaften der zu prüfenden Substanzen verursacht werden, werden dadurch vermieden, daß man sich vor Ausführung der Schiffschen Reaktion davon überzeugt, ob der Stoff überhaupt reduziert.

Schon 1923 wurde von K. JOSEPHSON[3] festgestellt, daß einige hochmolekulare Substanzen, denen keine Carbonylfunktion zukommt, dennoch eine positive Schiffsche Reaktion zeigen, z. B. Casein, Serum- und Eier-Albumin und Saccharase. Er führte diese Erscheinung auf die Möglichkeit dieser Stoffe zurück, eine, wie er schreibt, „salzartige Verbindung mit der schwefligen Säure" des Reagenses einzugehen, wodurch Regeneration des Fuchsins einträte. Derartige Störungen ergeben sich jedoch nicht, wenn man bei p_H-Werten unter 3 (Rotfärbung von Methylorange) arbeitet, wobei jedoch eine zu starke Säurekonzentration auch ein Versagen der eigentlichen Aldehyd-Reaktion bewirkt, mit Ausnahme bei Formaldehyd.

Nun handelt es sich bei den von JOSEPHSON untersuchten Substanzen allerdings um solche Stoffe, denen gar keine reduzierende Wirkung auf Edelmetall-Ionen zukommt, so daß man bei der Prüfung auf Aldehydfunktion diese Stoffe wegen des Fehlens ihrer reduzierenden Eigenschaften gar nicht erst mit fuchsin-schwefliger Säure untersuchen wird. Anders ist dies bei einer von R. WOLFFENSTEIN aufgefundenen Substanz, *N-Oxy-Piperidin* (I)[1], welche er zunächst als δ-Aminovaleraldehyd (II)

angesprochen hatte[11], und zwar sowohl auf Grund der Schiffschen Reaktion als auch wegen reduzierender Eigenschaften. Auch heute findet sich die Bezeichnung δ-Aminovaleraldehyd für N-Oxy-Piperidin noch vereinzelt in der Literatur[12].



(I) (II)

Wolffensteins Hauptargument für die Aldehydfunktion war die Isolierung eines angeblichen essigsauren Phenylhydrazons dieses „Aldehyds". Wie ich bereits früher festgestellt habe, kommt dieser Verbindung tatsächlich keinerlei Carbonylfunktion zu. Wolffenstein wird statt des Phenylhydrazons nur Acetyl-phenylhydrazin in Händen gehabt haben[13]. Es bedarf nun auch der positive Ausfall der Schiffschen Reaktion einer Klärung. Wolffenstein selbst hat die Reaktion im alkalischen Medium ausgeführt, aber auch im neutralen und schwach sauren Milieu verläuft die Reaktion positiv. Säuert man nach Josephsons Vorschlag gegen Methylorange an, so tritt fast gar keine Rotfärbung mehr ein.

Im Gegensatz zu den von Josephson untersuchten Substanzen handelt es sich hier bei N-Oxy-Piperidin um eine chemisch eindeutig definierte Verbindung, welche sich durch fraktionierte Destillation im Vakuum und anschließendes Ausfrieren leicht in analysenreinem Zustand gewinnen läßt und welcher zudem noch Reduktionswirkung gegenüber Edelmetall-Ionen zukommt*.

An dieser Substanz läßt sich nun eindeutig beweisen, daß der positive Ausfall der Schiffschen Reaktion tatsächlich auf einem SO_2-Entzug beruht und daß weiterhin freies Fuchsin auftritt, bei der Wahl geeigneter Mengen sogar quantitativ. Die Reaktion mit SO_2 führt zur Bildung einer Verbindung $C_5H_{11}NO_3S$ vom Schmelzintervall 193—195° C (Zers.), welche vermutlich mit der als Piperidin-2-sulfonsäure in der Literatur beschriebenen Substanz (Schmelzp. 186° C)[11] identisch ist**. Diese Verbindung habe ich durch Einwirkung von SO_2 auf N-Oxy-Piperidin im wäßrigen Medium darstellen und in Substanz gewinnen können. Den Beweis, daß sich durch diesen SO_2-Entzug tatsächlich reines Fuchsin zurückbildet, führe ich auf spektrometrischem Wege. Ich habe zunächst das Absorptionsspektrum von „Parafuchsin Merck" in einer mit normalem destilliertem Wasser bereiteten Lösung gemessen, sodann auch

* Über die dabei entstehende Verbindung, ein Dioxadiazin-Derivat, siehe bei Thesing u. Mayer[9].

** Ähnliche Hydroxylamin-Derivate, welche übrigens auch den positiven Ausfall der Schiffschen Reaktion geben, sollen mit SO_2 Dialkyl-sulfamidsäuren (Dialkylamin-N-sulfonsäuren) geben[4]. Über die Struktur der N-Oxy-Piperidin-SO_2-Verbindung werde ich an anderer Stelle ausführlich berichten.

das der durch Zugabe einer überschüssigen Menge N-Oxy-Piperidin zu einer fuchsin-schwefligen Säure mit gleichem Fuchsingehalt erhaltenen Lösung mit annähernd gleichem p_H-Wert. Diese Angleichung des p_H-Bereichs ist erforderlich, weil Parafuchsin in stärker saurem Milieu eine nach längeren Wellen hin verschobene Absorption zeigt[6]. Die Ergebnisse beider Messungen sind in Abb. 1 festgelegt. Die Kurve der Untersuchungslösung[2] zeigt nicht nur das charakteristische Bild der Parafuchsin-Absorption (Knick bei 480 mμ und Maximum bei 540 mμ), sondern auch fast vollständige quantitative Übereinstimmung.

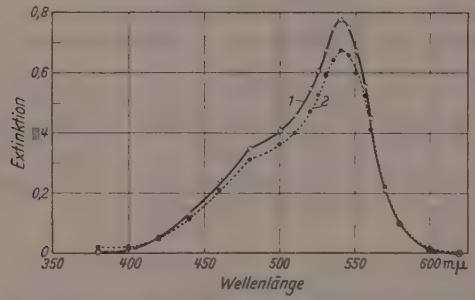


Abb. 1. Absorptionsspektren von Parafuchsinlösungen. Kurve 1: 40 ml Parafuchsin-Stammlösung mit Wasser auf 50 ml aufgefüllt; p_H 5,80 (potentiometrisch); Küvette 0,200 cm. — Kurve 2: 40 ml Parafuchsin-Stammlösung mit 0,2 ml bei 22° C gesättigter Lösung von Schwefeldioxyd in Wasser entfärbt, mit 1 ml 6 n Salzsäure und 1,0 g N-Oxy-Piperidin versetzt und mit Wasser auf 50 ml aufgefüllt; p_H 5,20 (potentiometrisch); Küvette 0,200 cm; Messung nach 5 Std. — Parafuchsin-Stammlösung: 0,025 g „Parafuchsin Merck" mit Wasser zu 1000 ml aufgefüllt. — Messungen im Zeiss-Opton-Spektralphotometer M4 Q

Zusammenfassung

In Ergänzung der schon von K. Josephson 1923 gemachten Feststellung, daß einige hochpolymere Substanzen, welche keine Aldehyde sind, einen positiven Ausfall der Schiffschen Reaktion geben, wurde festgestellt, daß dies auch bei chemisch eindeutig definierten Verbindungen vorkommt, die zudem noch eine starke Reduktionswirkung gegenüber Edelmetall-Ionen besitzen. Im Falle des N-Oxy-Piperidins wurde bewiesen, daß sich eine definierte Verbindung durch Aufnahme von SO_2 bildet, welche in Substanz zu isolieren ist. Der zurückgebildete Farbstoff zeigt das Absorptionsspektrum des verwandten Parafuchsins; bei geeigneten Mengen erfolgt diese Regeneration quantitativ.

Literatur

[1] Haase, F., u. R. Wolffenstein: Ber. dtsch. chem. Ges. **37**, 3228 (1904). — [2] Houben-Weyl: Bd. 2, S. 434 ff., Stuttgart 1953. — [3] Josephson, K.: Ber. dtsch. chem. Ges. **56**, 1771 (1923); vgl. diese Z. **69**, 406 (1926). — [4] Mamlock, L., u. R. Wolffenstein: Ber. dtsch. chem. Ges. **33**, 159 (1900). — [5] Meyer, H.: Analyse und Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen, S. 552 ff., Wien 1938. — [6] Rumpf, P.:

Ann. Chimie **3**, 327 (1935); vgl. diese Z. **109**, 139 (1937). — [7] Rumpf, P.: Bull. Soc. chim. France (4), **51**, 503 (1932); vgl. diese Z. **97**, 51 (1934). — [8] Schiff, H.: Liebigs Ann. Chem. **140**, 93 (1866); C. R. Acad. Sci. (Paris) **64**, 482 (1867). — [9] Thesing, J., u. H. Mayer: Chem. Ber. **89**, 2159 (1956). — [10] Wieland, H., u. G. Scheuing: Ber. dtsch. chem. Ges. **54**, 2527 (1921). — [11] Wolffenstein, R.: Ber. dtsch. chem. Ges. **25**, 2777 (1892). — [12] Yamanishi, T., u. Y. Obata; durch Chem. Abstr. **1954**, 1709. — [13] Zinner, G.: Arch. Pharmaz. Ber. dtsch. pharmaz. Ges. **289/61**, 714 (1956).

Dr. Gerwalt Zinner, Institut für Pharmazeutische Chemie und Lebensmittelchemie der Universität Marburg/Lahn, Marbacherweg 6

Aus den analytischen Laboratorien der Siegfried Aktiengesellschaft, Zofingen (Schweiz)

Colorimetrische Bestimmung der Folsäure neben großen Mengen von Eisen(II)-salzen

Von

E. Häberli, E. Béguin und G. Schenk

(Eingegangen am 12. Dezember 1956)

Es sind heutzutage zahlreiche blutbildende pharmazeutische Präparate im Handel, die Folsäure und Eisen(II)-salze enthalten; die Bestimmung der Folsäure in derartigen Produkten ist daher von großer Wichtigkeit. Das bekannteste chemische Verfahren zur Bestimmung der Folsäure beruht auf deren Reduktion mit Zinkstaub, wobei je Molekül Folsäure ein Molekül p-Aminobenzoylglutaminsäure entsteht; diese kann nach Diazotieren und Kuppeln colorimetrisch bestimmt werden[1, 2]. Diese Methode wurde von der amerikanischen Pharmakopoe für reine Folsäure und ihre Anwendungsformen aufgenommen. Das Verfahren ist schnell und recht genau; in Gegenwart von großen Mengen von Eisen(II)-salzen ergeben sich jedoch Schwierigkeiten. Ware u. Cronheim geben eine modifizierte Methode für die Bestimmung der Folsäure in Gegenwart eines 100fachen Überschusses von Eisensulfat an; Eisen wird dabei durch Zugabe von Gluconat komplex gebunden[3].

Es zeigt sich jedoch, daß bei Anwesenheit größerer Eisenmengen die Maskierung mit Gluconat nicht mehr genügt und die Methode von Ware u. Cronheim nicht mehr angewendet werden kann. Die violettrote Farbe der Azoverbindung, die sich nach dem Kuppeln mit N-(1-Naphthyl)-äthylendiamin bildet, ist äußerst unstabil und verschwindet nach wenigen Sekunden. Die Lösung wird schmutzig braun und trüb.

Es wurden zahlreiche Versuche zur Umgehung dieser Schwierigkeiten ausgeführt, in deren Verlauf es sich zeigte, daß, wenn in Gegenwart von Orthophosphat diazotiert und gekuppelt wird, die entstandene Farbe lange Zeit unverändert erhalten bleibt und außerdem keine Trübung

auftritt. Diese Erscheinung beruht auf der bekannten Tatsache, daß Phosphat mit Eisen in saurer Lösung stabile Komplexe zu bilden vermag. Auf diese Weise ist es möglich, Folsäure in Gegenwart von bis zu 1500 Teilen wasserfreien Eisensulfates zu bestimmen.

Ausführung der Bestimmung

Reagentien. 1. 10%ige Phosphorsäure; 2. 0,1%ige Natriumnitritlösung; 3. 0,5%-ige Ammoniumsulfamat-Lösung in 5%iger Phosphorsäure; 4. 0,1%ige N-(1-Naphthyl)-äthylendiaminhydrochlorid-Lösung; 5. Folsäure-Vergleichslösung: 50,0 mg reine Folsäure werden in einem 100 ml-Meßkolben mit 2 ml 2 n Ammoniak befeuchtet und mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt. Von dieser Lösung werden 2,00 ml in einen zweiten 100 ml-Meßkolben pipettiert, mit 20 ml 2 n Salzsäure versetzt und mit Wasser aufgefüllt.

Arbeitsweise. Eine genau gewogene, ungefähr 1 mg Folsäure enthaltende Menge Untersuchungsmaterial wird in einen 100 ml-Meßkolben gegeben und mit einigen Tropfen 2 n Ammoniak und 30 ml Wasser versetzt. Man schwenkt gut um, gibt 20 ml 2 n Salzsäure hinzu und füllt mit Wasser auf. Man schüttelt häufig um und läßt — vor allem wenn es sich um die Untersuchung von Tabletten handelt — über Nacht stehen. Dann wird durch ein trockenes Filter filtriert, wobei ein Vorlauf von 10 ml verworfen wird. Dieses Filtrat sowie die Folsäure-Vergleichslösung werden nun gleichzeitig auf genau gleiche Weise wie folgt behandelt.

Man gibt ungefähr 50 ml in einen Erlenmeyer-Kolben mit Schliffstopfen, versetzt mit 1 g Zinkstaub oder 5 ml Zinkamalgam und läßt unter häufigem Schütteln 1 Std stehen. Danach wird durch ein trockenes Filter filtriert, wobei wiederum 10 ml Vorlauf verworfen werden. Nun werden 2,00 ml Filtrat in einen 10 ml-Meßkolben pipettiert. Dann gibt man 3 ml 10%ige Phosphorsäure, 1 ml 2 n Salzsäure und 1 ml Natriumnitritlösung hinzu und schüttelt 2 min gut durch. Nun gibt man 1 ml Ammoniumsulfamatlösung hinzu und schüttelt wiederum gut 2 min lang. Die Mischung soll danach farblos oder höchstens schwach gelblich sein. Jetzt kuppelt man mit 1 ml N-(1-Naphthyl)-äthylendiaminhydrochloridlösung und füllt mit Phosphorsäure zur Marke auf. Nach 10 min wird die Absorption der violettroten Lösung in einem photoelektrischen Colorimeter bei 550 mμ gemessen. Zur Herstellung von Blindlösungen werden je 2 ml der nicht reduzierten Folsäurelösungen wie eben beschrieben behandelt. Der Folsäuregehalt des Untersuchungsmaterials wird aus dem Verhältnis der beiden Extinktionen berechnet (vgl. Tab. 1).

Ergebnisse

Tabelle 1. *1,00 mg Folsäure in Gegenwart verschiedener Mengen $FeSO_4$*

	mg $FeSO_4$ anwesend					
	200	300	500	600	1000	1500
mg Folsäure gefunden	0,98	0,97	0,99	0,95	0,99	1,02
	1,03	1,02	0,99	0,97	1,03	1,00
	0,99	1,02	0,97	0,98	0,99	1,01
		0,99		0,98	1,00	0,99
		1,03		1,00	0,99	1,02
				0,96	0,99	0,99
					1,05	1,02
					1,00	1,03
					1,01	1,01

Zusammenfassung

Es wird die colorimetrische Bestimmung von Folsäure in Gegenwart großer Mengen Eisen(II) beschrieben. Störendes Eisen kann durch Zugabe von Phosphorsäure maskiert werden. Die Methode liefert gute Resultate, sogar in Gegenwart von bis zu 1500 Teilen wasserfreien Eisensulfates.

Literatur

[1] Bratton, A. C., and E. K. Marshall: J. biol. Chemistry **128**, 537 (1939). — [2] Hutchings, B. L., u. Mitarb.: J. biol. Chemistry **168**, 705 (1947); vgl. diese Z. **135**, 464 (1952). — [3] Ware, P. A., and G. Cronheim: J. Amer. pharmac. Assoc., sci. Edit. **39**, 98 (1950); vgl. diese Z. **134**, 308 (1951/52).

Dr. E. Häberli, Siegfried A.-G., Zofingen (Schweiz)

Chemical Laboratories, University of Allahabad, Allahabad (India)

1,2,5,8-Tetrahydroxyanthraquinone (Quinalizarin) as a Colorimetric Reagent for Inorganic Cations

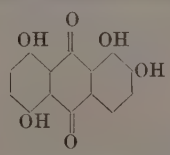
By

Anil K. Mukherji and Arun K. Dey

(Eingegangen am 17. Dezember 1956)

We have undertaken a systemic search for new colorimetric reagents especially for the estimation of uranium and thorium. In this connection we have studied the reagents alizarin red S[14], ammonium aurin tricarboxylate[15], rhodizonic acid[11] and chromotropic acid[10]. We have also reported that some of these reagents form coloured complexes with metal ions and a detailed study of the composition and stability of such coloured complexes[12, 13] is in progress in this laboratory.

1,2,5,8-Tetrahydroxyanthraquinone (Quinalizarin) is known as a reagent for the analysis of several metallic ions. Its constitution is represented by:



It has been reported to produce characteristic colour with Be[1, 2, 7], Mg[3, 5], Al[4], B[6, 16, 18] and rare earths[8]. It has also been used for the colorimetric determination of Ga[19], Zr[9], and Th[17].

We have now observed that quinalizarin produces colour with various other metallic ions and in the present note we have recorded our preliminary observations with a view to find further applications of this reagent in colorimetric analysis.

Table 1

	Salt	Colour	Remarks
1.	Indicator	Brown	
2.	$AgNO_3$	Brown colour turns dark after sometime	
3.	$Hg_2(NO_3)_2$*	The colour fades to light yellow	
4.	$Pb(NO_3)_2$	Dark violet colour	The colour appears after the addition of 6 drops of the reagent
5.	$CuSO_4$	Violet colour	Not sensitive
6.	$CdSO_4$	Dark violet colour	Not sensitive
7.	$Bi(NO_3)_3$*	No change	
8.	$HgCl_2$.	No change	
9.	Na_3AsO_4.	Dark brown colour	
10.	$SbCl_3$*	No change	
11.	$SnCl_4$*	No change	
12.	$Al(NO_3)_3$	Dark brown colour	Sensitive with dilute solutions
13.	$FeCl_3$	Black precipitate, black colour with dilute solutions	Sensitive with dilute solutions
14.	$Cr(NO_3)_3$	Grey colour	Not sensitive
15.	$CoSO_4$	No particular change	
16.	$NiSO_4$.	Violet colour	Not sensitive
17.	$MnCl_2$.	Violet colour	Not sensitive enough to be used for colorimetric analysis
18.	$Zn(NO_3)_2$	Violet colour	
19.	$BaCl_2$.	Violet colour	
20.	$SrCl_2$	Violet colour	
21.	$CaCl_2$	Dark violet colour	Sensitive with dilute solutions
22.	$MgSO_4$	Light violet colour	Sensitive with dilute solutions
23.	$UO_2(NO_3)_2$	Black precipitate, black colour with dilute solutions	Sensitive with dilute solutions
24.	$ThCl_4$.	Dark brown colour	Sensitive with dilute solutions

* Acid added to prevent hydrolysis.

Experimental

A 0,05% solution of quinalizarin B.D.H. indicator was prepared in 50% acetone. Solutions of various metallic salts using analytical grade reagents were prepared of 0.1 M concentration in water, acid being added in several cases to prevent hydrolysis.

In several test tubes 1 ml of the solutions were taken, 4 drops of the indicator solution added to each and the colour was noted visually. The colour was compared with an equal amount of the indicator diluted with water to the same extent. The Table 1 records the colour reactions produced with various metallic salts.

The reagent has been found to be particularly sensitive to U^{VI}, Fe^{III} and Ca besides thorium, gallium, magnesium, zirconium, beryllium, aluminium and boron.

Further work is in progress on the effect of p_H on the colour and with the salts of the rarer elements. The reagent is also being tried for the determination of metals colorimetrically. Detailed results will be communicated in subsequent papers.

Summary

During the course of a search for new colorimetric reagents for uranium and thorium, the authors have studied colour reactions of various cations with 1,2,5,8-tetrahydroxyanthraquinone (Quinalizarin). It has been found that the reagent is sensitive to U^{VI}, Fe^{III} and Ca besides thorium, gallium, magnesium, zirconium, beryllium, aluminium and boron already reported.

References

[1] Fischer, H.: Wiss. Veröff. Siemens-Konzern **5**, 99 (1926); cf. Z. analyt. Chem. **72**, 157 (1927). — [2] Fischer, H.: Z. analyt. Chem. **73**, 54 (1928). — [3] Hahn, F. L.: Mikrochemie, Pregl Festschrift **1929**, 127; cf. Z. analyt. Chem. **87**, 45 (1932). — [4] Hahn, F. L.: Mikrochemie **11**, 33 (1932); cf. Z. analyt. Chem. **94**, 111 (1933). — [5] Hahn, F. L., H. Wolf and G. Jaeger: Ber. dtsch. chem. Ges. **57**, 1394 (1924); cf. Z. analyt. Chem. **66**, 106 (1925). — [6] Kar, H. A.: Metal and Alloys **9**, 175 (1938). — [7] Kolthoff, I. M.: J. Amer. chem. Soc. **50**, 393 (1928); cf. Z. analyt. Chem. **93**, 285 (1933). — [8] Komarowsky, A. S., and I. M. Korenman: Z. analyt. Chem. **94**, 247 (1933). — [9] Liebhafsky, H. A., and E. H. Winslow: J. Amer. chem. Soc. **60**, 1776 (1938). — [10] Mathur, K. C., and A. K. Dey: Z. analyt. Chem. **154**, 347 (1957). — [11] Mukherji, A. K., and A. K. Dey: Chim. analytique (In press). — [12] Mukherji, A. K., and A. K. Dey: J. Indian chem. Soc., communicated. — [13] Mukherji, A. K., and A. K. Dey: Proc. nat. Acad. Sci., India **26** (1957). — [14] Mukherji, A. K., and A. K. Dey: Proc. nat. Acad. Sci., India, communicated. — [15] Mukherji, A. K., and A. K. Dey: Z. analyt. Chem. **152**, 124 (1956). — [16] Owen, E. C.: Analyst **71**, 210 (1946). — [17] Purushottam, A.: Z. analyt. Chem. **145**, 245 (1955). — [18] Smith, G. M.: Analyst **60**, 735 (1935). — [19] Willard, H. H., and H. C. Fogg: J. Amer. chem. Soc. **59**, 40 (1937).

Dr. A. K. Dey, Chemical Laboratories, University of Allahabad, Allahabad, India

Chemical Laboratories, University of Allahabad, Allahabad (India)

On the Standardisation of Permanganate by Arsenious Oxide

By

RAMESHWAR PRASAD and ARUN K. DEY

(Eingegangen am 17. Dezember 1956)

One of the recent methods described for the standardisation of solutions of potassium permanganate is by the use of arsenious oxide as a primary standard. The method has originally been described by BRIGHT[1] and the author recommended the use of potassium iodide or iodate as a catalyst for the reaction. The titration is carried out in the presence of an excess of hydrochloric acid and the reaction is as follows:

$$5\,As_2O_3 + 4\,MnO_4^- + 12\,H^+ = 5\,As_2O_5 + 4\,Mn^{++} + 6\,H_2O.$$

VOGEL[2] recommends this method as a promising and a trustworthy one for the standardisation of permanganate solutions.

In the course of our determinations using permanganate, we observed that the titration is often beset with difficulties and hence it was thought necessary to investigate the reaction using different concentrations of acid. Often in the presence of excess of acid, the end point tends to be transitory, probably because of the reaction between permanganate and hydrochloric acid. Further, an attempt has also been made to search for new catalysts on the reaction. This communication records some of our preliminary observations.

Experimental

Standard solutions of arsenious oxide, potassium permanganate and other reagents were prepared using analytical grade chemicals and standardised, where necessary, by the usual methods. The arsenious oxide solution was prepared by dissolution of the reagent in a minimum quantity of a sodium hydroxide solution. The catalysts employed were 0.0025 M except in the case of iodine where a saturated aqueous solution was used.

Table 1

Catalyst added	Acid added	Remarks
Nil	Hydrochloric acid	No sharp end point
Iodine (aqueous)	,,	Sharp end point
Potassium iodide	,,	,,
Potassium iodate	,,	,,
Bromine (aqueous).	,,	Detectable end point, but not very sharp
Potassium Bromide	,,	,,
Potassium Bromate	,,	,,

25 ml of 0.1 N arsenious oxide solution was titrated against 0.1 N potassium permanganate solution run from the burette in cold. In Table 1 the catalyst and the acid added are recorded along with their effect on the end point.

It was observed that no sharp end point could be observed when the acid used was sulphuric acid, in the presence of the above catalysts. Also, in the presence of hydrochloric acid, the salts, manganous sulphate, potassium chromate, ferrous ammonium sulphate, cobalt sulphate and ammonium vanadate were tried as catalysts, but they did not yield a sharp end point. In the case of aqueous bromine, potassium bromide or bromate, the end point was detectable, but not very sharp. Sharpness of end point was found to improve with the catalysts in the order:

Bromine, bromide, bromate, iodine, iodide and iodate.

In another set of experiments, the concentrations of the acid were varied and the effect on the end point noted. The results are presented in the Tables 2—5.

The volume of acid recorded in the tables represents the value after accounting for the amount needed to neutralise the free alkali of the arsenious oxide solution.

Table 2. *Volume of 0.1 N arsenious oxide = 25 ml diluted with 100 ml of water*

Catalyst \ 11N HCl added	0.1 N potassium permanganate needed for titration (ml)			
	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml
Iodine (aqueous)	24.95	25.00	24.95	25.00
Potassium Iodide	24.95	25.00	24.95	25.00
Potassium Iodate	24.85	25.00	24.80	24.85

From the Table 2 we find that in all the cases the addition of 10 ml of 11 N hydrochloric acid gives results accurate within permissible experimental error and the end point is sharp. This concentration of hydrochloric acid has been recommended in the method described by BRIGHT[1].

We have now attempted to see the effect of using more dilute solutions of hydrochloric acid and the results are presented in the Tables 3, 4 and 5.

Table 3. *Volume of 0.1 N arsenious oxide = 25 ml diluted with 50 ml of water*

Catalyst \ 4N HCl added	0.1 N potassium permanganate needed for titration (ml)				
	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml
Iodine (aqueous)	25.00	24.95	24.95	24.95	24.95
Potassium Iodide	25.00	24.95	24.95	25.00	24.95
Potassium Iodate	24.85	24.85	24.80	24.85	24.80

Table 4. *Volume of 0.1 N arsenious oxide = 25 ml diluted with 25 ml of water*

Catalyst \ 4N HCl added	0.1 N potassium permanganate needed for titration (ml)				
	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml	25 ml
Iodine (aqueous)	25.00	24.95	24.95	24.95	24.95
Potassium Iodide	25.00	25.00	24.95	24.95	24.95
Potassium Iodate	25.00	24.95	24.90	24.95	24.95

Table 5. *Volume of 0.1 N arsenious oxide = 25 ml diluted with 100 ml of water*

Catalyst \ 4N HCl added	0.1 N potassium permanganate needed for titration (ml)			
	5 ml	10 ml	15 ml	20 ml
Iodine (aqueous)	24.90*	25.00	24.95	24.95
Potassium Iodide	24.95*	24.95	24.95	24.95
Potassium Iodate	24.90	24.90	24.95	24.90

* End point not sharp.

We thus find that when the solution is considerably diluted, the end point is no longer sharp with smaller amounts of acid. It was hence thought necessary to see if heating improves the end point. The result is shown in Table 6.

Table 6. *Volume of 0.1 N arsenious oxide = 25 ml diluted with 100 ml of water*

Catalyst \ 4N HCl added	0.1 N potassium permanganate needed for titration (ml)		
	5 ml	10 ml	15 ml
Iodine (aqueous)	24.95*	24.95	24.95
Potassium Iodide	24.90*	24.95	24.95
Potassium Iodate	24.90	24.95	24.95

* End point not sharp.

We thus find that heating does not improve the end point and that it is advisable to carry on the titration in cold.

From the results recorded here we find that the titration of permanganate against arsenious oxide can be carried out in the presence of dilute hydrochloric acid, using dilute solutions either of iodine or of potassium iodide or iodate as catalysts. The titration is best carried out in the presence of potassium iodate catalyst, where the end point is very sharp. It must, however, be mentioned that with potassium iodate catalyst the results are about 0.2% lower than in the presence of the other catalysts. This fact has been confirmed after performing a large

number of titrations. It has also been found that the titration can be carried out with solutions up to a final dilution of the order of 10^{-3} N, and on using lower concentrations, the end point no longer remains sharp.

We hence conclude that in order to use arsenious oxide as a primary standard for the standardisation of permanganate, 25 ml of 0.1 N arsenious oxide should be titrated against permanganate in cold, with the addition of 10—15 ml of 4 N hydrochloric acid and either of two drops of saturated aqueous iodine or of 2.5×10^{-3} M potassium iodide or iodate as catalyst.

Summary

Potassium iodide and potassium iodate are known to act as catalysts in the reaction between arsenious oxide and potassium permanganate in the presence of hydrochloric acid and this has been employed in the standardisation of permanganate solutions using arsenious oxide as a primary standard. It has been observed that besides these salts, aqueous iodine and bromine, potassium bromide and potassium bromate also exert a catalytic influence on the reaction. It is now recommended to carry on the titration of 0.1 N arsenious oxide against potassium permanganate using 10—15 ml of 4 N hydrochloric acid for acidifying the medium, and two drops of 2.5×10^{-3} M solution of the catalyst. It has also been reported here that of all the catalysts, potassium iodate gives the most sharp end point, though the results yielded appear to be about 0.2% too low.

References

[1] Bright, H. A.: Ind. Engng. Chem., anal. Edit. **2**, 577 (1937); cf. Z. analyt. Chem. **116**, 185 (1939). — [2] Vogel, A. I.: A Text Book of Quantitative Inorganic Analysis, London, p. 272, (1951).

Dr. A. K. Dey, Department of Chemistry, University of Allahabad, Allahabad, India

---

Aus der Ärztlichen Abteilung und dem Org. analyt. Laboratorium der Farbenfabriken Bayer AG, Leverkusen

Über die maßanalytische Mikrobestimmung von Chlor insbesondere in organischen Substanzen

Von

W. Pilz

(Eingegangen am 18. Dezember 1956)

Die Auswahl der Methode zur maßanalytischen Mikrobestimmung von Chlor in organischen Substanzen hängt maßgeblich von der Art des vorangegangenen Aufschlusses ab. Einige Titrationsverfahren werden

durch oxydierende Stoffe[3] (z. B. aus dem Peroxydaufschluß[5] stammend) gestört, während bei anderen das Volumen der Bestimmungslösung eine bestimmte, meist ziemlich niedrige Grenze nicht überschreiten darf[2, 4]. Die Bestimmung sehr kleiner Mengen Chlor (z. B. 500 μg) in großen Lösungsmittelvolumina (z. B. 1000 ml) ist nach den üblichen Methoden auch dann nicht durchfürbar, wenn es sich um rein wäßrige Lösungen von Cl^- handelt.

Im folgenden wird über eine neue Methode berichtet, die es gestattet, extrem verdünnte Lösungen zu analysieren, sowie solche, die beliebig viele oxydierende, reduzierende, gefärbte oder sonst störende Stoffe enthalten.

Prinzip der Methode

AgCl wird in saurer Lösung, unabhängig von der Art des vorangegangenen Aufschlusses, von störenden Stoffen und dem Volumen, mit einem sehr großen Überschuß von $AgNO_3$ gefällt. Durch die damit erreichte hohe Konzentration an Ag^+ wird die Löslichkeit des AgCl so weit zurückgedrängt, daß auch aus extrem hohen Volumina quantitative Fällung erfolgt. Das Silberchlorid wird auf einer Glassinternutsche G 4 gesammelt und ausgewaschen.

Das in Wasser emulgierte AgCl läßt sich nun im Mikromaßstab mit Jodkalium genau so titrieren, als ob ionogenes Silber vorläge. Der Endpunkt wird mit Hilfe der Jod-Stärkereaktion erkannt. Dieser zunächst überraschende Befund wird verständlich, wenn man den Quotienten aus den Löslichkeitsprodukten von AgCl ($1{,}16 \cdot 10^{-10}$) und AgJ ($0{,}97 \cdot 10^{-16}$) betrachtet (Größenordnung 10^6). AgBr ($6{,}3 \cdot 10^{-13}$) läßt sich auf diese Weise nicht bestimmen, da der Quotient aus den Löslichkeitsprodukten zu klein ist (Größenordnung 10^3).

Bei der Titration spielt sich folgende Reaktion ab:

$$\underset{\text{fest}}{AgCl} + \underset{\text{gelöst}}{J^-} = \underset{\text{fest}}{AgJ} + \underset{\text{gelöst}}{Cl^-}$$

Die wäßrige Emulsion wird durch Ablösen des Silberchlorides vom Filter mit einer sehr kleinen Menge Ammoniak und Wiederausfällung mit Schwefelsäure hergestellt. Die Titration erfolgt in einer weiter unten beschriebenen Apparatur.

Die Endpunktsbestimmung erfolgt in ähnlicher Weise, wie sie schon von Kainz u. Resch[3] vorgeschlagen worden ist; allerdings darf keine alkoholische Jodlösung verwendet werden, da hierbei stets kleine Mengen von HJ gebildet werden, die Minderwerte verursachen. Nach F. Zinneke[6], der die Endpunktsindication von Kainz u. Resch im größeren Maßstab nachprüfte, erhält man sehr gute Werte, wenn man eine Lösung von Jod in Chlorbenzol an Stelle der alkoholischen Jodlösung verwendet.

Reagentien und Lösungen

Waschflüssigkeit. 1%ige Salpetersäure.

Schwefelsäure. 50%ig, muß frei von Stickoxyden sein.

Jodlösung. Man löst etwa 500 mg Jod in 500 ml frisch dest. Chlorbenzol.

Stärkelösung. Ungefähr 1%ige Lösung von Amylum solubile (Merck). Man teigt 10 g der Substanz in einer Reibschale mit etwas Wasser an und gießt die Emulsion langsam in etwa 700 ml kochendes Wasser. Wenn alles eingetragen ist, kocht man nochmals kurz auf, setzt ein Körnchen reinstes AgJ zu, verdünnt auf etwa 1000 ml und hält die Lösung unter Verschluß. Sie soll wasserklar sein und bleiben; ein frühzeitiges Verderben ist bei Anwesenheit kleiner Mengen AgJ nicht zu befürchten.

Ammoniak. Ammoniak (Merck), 24° Bé., wird im Verhältnis 1:1 mit Wasser vermischt.

1 n $AgNO_3$-Lösung. 170 g $AgNO_3$ werden zu 1000 ml gelöst.

0,01 n $AgNO_3$-Lösung. Standardlösung.

0,01 n KJ-Lösung. Herstellung durch Einwägen von KJ (Merck) und Lösen zu einem entsprechenden Volumen. Die Maßlösung ist in Polyäthylenflaschen aufbewahrt über Monate unverändert haltbar.

Apparatur

Als Titrationsgefäß wird ein 100 ml-Becherglas verwendet, in dessen Boden ein mit einem Hahn versehenes Ableitungsrohr eingeblasen ist. In das Gefäß hineinragend ist ein Rührer montiert, dessen Drehzahl so eingestellt werden kann, daß bei einem Flüssigkeitsvolumen von 30 ml die Lösung bis 1 cm unter den oberen Rand des Glases geschleudert wird. Es hat sich als günstig erwiesen, an die dem Auge abgekehrte Seite des Titrationsgefäßes außen weißes Papier zu kleben. Die bei der Titration anwesende Lösung von Jod in Chlorbenzol wird bei laufendem Rührwerk mit der wäßrigen Phase so emulgiert, daß die Lösung trüb und rosa gefärbt erscheint. Der Umschlag erfolgt von Rosa auf Violettblau und ist nach einiger Übung auf einen Tropfen 0,01 n Maßlösung genau sichtbar. Die Apparatur wird zweckmäßig mit den beiden Mikrobüretten (mit automatischer Füllung) für die Maßlösungen (0,01 n $AgNO_3$ und 0,01 n KJ) fest aufgebaut.

Arbeitsvorschrift

Die das Halogen als ionogenes Chlor enthaltende Lösung wird mit Schwefelsäure deutlich kongosauer gestellt und bei einem Volumen bis zu 200 ml mit 1—2 ml 1 n $AgNO_3$-Lösung, bei einem Volumen bis zu 1000 ml mit 5 ml (beträgt das Volumen mehr als 1000 ml mit entsprechend mehr) 1 n $AgNO_3$-Lösung versetzt, kurz zum Sieden erhitzt und in Eis abgekühlt. Enthält die zu analysierende Lösung reduzierende Substanzen in hoher Konzentration und wird dadurch eine Reduktion zu metallischem Silber bewirkt, so fällt man mit einigen ml 1 n $AgNO_3$-Lösung mehr als angegeben, um die Konzentration an Ag^+ genügend hoch und damit die Löslichkeit des AgCl entsprechend klein zu halten.

Es wird auf eine mit Sinterplatte G 4 versehene Nutsche filtriert, die vorher mit Ammoniak, Wasser und zuletzt wiederholt mit Waschflüssigkeit gewaschen wurde. Der Niederschlag wird mit 100 ml Waschflüssigkeit ausgewaschen. Die Filtration und das Auswaschen können bei normaler Laboratoriumsbeleuchtung erfolgen, jedoch ist direktes Sonnenlicht zu vermeiden. Zum Schluß saugt man möglichst trocken und stellt das Vakuum ab. Nun korkt man die Nutsche mit dem AgCl in eine saubere, trockene, nur 50—100 ml fassende Saugflasche, bedeckt den Niederschlag mit etwa 5 ml Ammoniak, saugt einen Augenblick schwach, damit sowohl die Oberfläche als auch das Innere der Sinterplatte mit NH_3 durchtränkt werden, läßt 1 min stehen, saugt ganz durch und wäscht mit 10—20 ml Wasser nach. Die

etwa 20—30 ml betragende Lösung, die alles AgCl als Amminkomplex enthält, wird in das Titrationsgefäß gebracht, bei eingeschaltetem Rührwerk mit 50%iger Schwefelsäure gefällt (bei sehr kleinen AgCl-Mengen bildet sich hierbei keine sichtbare Trübung mehr) und nach Zusatz von 2 ml Stärkelösung und 1 ml chlorbenzolischer Jodlösung mit 0,01 n KJ-Maßlösung bis zum Umschlag von Rosa auf Violettblau titriert. Der Umschlag kann beliebig oft mit 0,01 n $AgNO_3$-Maßlösung zurückgenommen werden.

Diskussion

Es war zu untersuchen, wie hoch die Konzentration am Ag^+ sein muß, um auch in sehr verdünnten Lösungen noch eine quantitative Fällung zu erreichen. Auf empirischem Weg wurde die Menge von 5 ml 1 n $AgNO_3$-Lösung für ein Lösungsmittelvolumen von 1000 ml als ausreichend gefunden (Tab. 1). Die Anwendung eines so hohen Überschusses an Fällungsmittel ist bei dieser Methode ohne weiteres durchführbar, da nicht ein Silberüberschuß zurückgemessen, sondern das isolierte, definierte AgCl bestimmt wird.

Tabelle 1

Quantitative Fällbarkeit kleiner Chloridmengen in großen Lösungsmittelvolumina

Cl^- gegeben µg	Volumen ml	1 n $AgNO_3$-Lösung ml	Konzentration µg Cl^-/ml	Cl^- gef. µg
355	100	0,5	3,55	355
355	200	1,0	1,775	355
355	300	1,5	1,183	358
355	500	2,5	0,710	352
355	1000	5,0	0,355	353
355	2000	10,0	0,178	355

Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Notwendigkeit, das filtrierte AgCl auszuwaschen und damit alles Ag^+ mit Sicherheit zu entfernen. Wird mit Wasser gewaschen, gehen immer kleine Anteile des Niederschlages wieder in Lösung und werden damit der Bestimmung entzogen. Es konnte festgestellt werden, daß bei Verwendung von 150 ml 1%iger Salpetersäure als Waschflüssigkeit noch kein Verlust auftritt.

Zum Studium etwaiger Störungen wurden alle Substanzen, die unter normalen Umständen in Mikroaufschlußlösungen vorkommen können, zu einer Maßlösung von NaCl gefügt, wobei stets weit höhere Konzentrationen an Störstoffen aufrecht erhalten wurden, als sie in der Praxis jemals zu erwarten sind. Dasselbe gilt auch von einigen Farbstoffen, da ja die Chloridbestimmung in stark gefärbten Lösungen meist auch problematisch ist, wenn man nicht zur gravimetrischen oder zu potentiometrischen Methoden greifen will. Außerdem wurde noch der Einfluß von mit Wasser mischbaren organischen Lösungsmitteln untersucht.

Es stellte sich heraus, daß in keinem Falle eine Störung eintrat, auch dann nicht, wenn extreme Konzentrationen an Fremdstoffen anwesend waren (Tab. 2).

Tabelle 2. *Bestimmung von Chloridion in jeweils 100 ml Lösungsmittel in Gegenwart von Fremdstoffen*

Cl^- gegeben µg	Fremdstoff Substanz	Menge (g)	Cl^- wiedergef. µg
710	Na_2O_2	20	712
710	Na_2SO_4	20	710
710	Na_2SO_3	20	711
710	$NaNO_3$	20	708
710	Dextrose	20	710
710	Hydrochinon	5	709
710	$Cr_2(SO_4)_3$	20	710
710	Methylrot	1	710
710	Methylenblau	1	714
710	CH_3OH	30	712
710	C_2H_5OH	30	710
710	$CH_3OC_2H_4OH$	30	708
710	Dioxan	30	712
710	Serumalbumin	etwa 5	714
710	Emulgator W	etwa 5	712

Ergebnisse

Es wurde eine größere Anzahl von organischen chlorhaltigen Verbindungen nach verschiedenen Mikromethoden aufgeschlossen und nach dem hier mitgeteilten Verfahren bestimmt (einige Beispiele der in großer Anzahl durchgeführten Analysen sind in Tab. 3 wiedergegeben). In keinem Fall war eine Störung aufgetreten. Der Zeitbedarf ist etwa gleich

Tabelle 3. *Beleganalysen: Bestimmung von Chlor in organischen Substanzen nach verschiedenen Aufschlußarten*

Substanz	Aufschlußart	Cl berechnet %	Cl gef. %	Fehler %
β-Chlorpropionsäureamid	Verseifung	33,05	33,10	+ 0,05
			33,00	— 0,05
			33,10	+ 0,05
N-Acetyl-2,4-dichloranilin	Baubigny	35,05	35,10	+ 0,05
			35,01	— 0,04
			35,19	+ 0,14
o-Dichlorbenzol	Wurzschmitt	48,25	48,40	+ 0,15
			48,05	— 0,20
			48,50	+ 0,25
Pentachlorphenol	Parr[1]	66,60	66,50	— 0,10
			66,60	0,0
			66,73	+ 0,13
N-Acetyl-2-chloranilin	Kainz u. Resch[2]	20,95	20,86	— 0,09
			21,13	+ 0,18
			20,73	— 0,22

dem von bekannten Methoden. Als besonderer Vorteil konnte festgestellt werden, daß die neue Methode nach jeder Aufschlußart verwendet werden kann, ohne daß eine besondere Vorbehandlung notwendig wäre. Im Hinblick auf die Analyse von sehr verdünnten Chloridlösungen (vgl. die Beispiele in Tab. 4) erscheint es vorteilhaft, daß das isolierte und definierte AgCl bestimmt und nicht ein Überschuß an Ag^+ zurückgemessen wird. Wegen der hohen Unempfindlichkeit gegen Störstoffe hat sich das Verfahren auch ganz besonders bei der Analyse von Körperflüssigkeiten bewährt, worüber demnächst ausführlich berichtet werden wird.

Tabelle 4. *Beleganalysen: Bestimmung kleiner Mengen Cl^- in jeweils 1000 ml Lösungsmittel*

Cl^- gegeb. µg	Konzentration an Cl^- µg/ml	Cl^- gefunden µg	Fehler µg
500	0,50	501,0	+ 1,0
760	0,76	760,0	0,0
250	0,25	249,5	— 0,5
100	0,10	99,5	— 0,5
1000	1,0	1001,1	+ 1,1
2000	2,0	1998,7	— 1,3

Zusammenfassung

Es wird eine neue Mikro-Methode zur Bestimmung von Chlor in organischen Substanzen beschrieben. Unabhängig von der Art des Aufschlusses wird das Chlorion mit einem großen Überschuß an Ag^+ gefällt, das isolierte AgCl in NH_3 gelöst, mit H_2SO_4 wieder ausgefällt und die Emulsion von AgCl auf Grund des großen Quotienten aus den Löslichkeitsprodukten von AgCl und AgJ (Größenordnung 10^6) mit 0,01 n KJ-Maßlösung titriert. Die Endpunktsbestimmung erfolgt mit Hilfe der von F. Zinneke modifizierten Jod-Stärkereaktion. Dieselbe Methode wird auch mit Erfolg zur Bestimmung sehr kleiner Mengen Chlorion in großen Lösungsmittelvolumina angewandt. Arbeitsvorschriften und Beleganalysen werden beigebracht.

Literatur

[1] Elek, A., u. D. W. Hill: J. Amer. chem. Soc. **55**, 2550, 3479 (1933); vgl. diese Z. **100**, 429 (1935). — [2] Kainz, G., u. A. Resch: Mikrochem. verein. Mikrochim. Acta **39**, 1 (1952); vgl. diese Z. **138**, 285 (1953). — [3] Kainz, G., u. A. Resch: Mikrochem. verein. Mikrochim. Acta **39**, 292 (1952); vgl. diese Z. **140**, 301 (1953). — [4] Peel, E. W., R. H. Clark und E. C. Wagner: Ind. Engng. Chem., anal. Edit **15**, 149 (1943). — [5] Wurzschmitt, B., u. W. Zimmermann: Fortschr. chem. Forsch. **1**, 485 (1950); vgl. diese Z. **132**, 305 (1951). — [6] Privatmitteilung von Herrn Dr. F. Zinneke, organisch analytisches Laboratorium der Farbenfabriken Bayer, Leverkusen.

Dr. W. Pilz, Ärztliche Abteilung der Farbenfabriken Bayer, Leverkusen

Bericht über die Fortschritte der analytischen Chemie

III. Analyse organischer Stoffe

1. Elementaranalyse

Zur Bestimmung von aktivem Wasserstoff nach ZEREWITINOFF schlägt G. D. STEVENS[1] die Verwendung von *Methylmagnesiumchlorid in Tetraäthylenglykoldimethyläther* (1, 3, 5, 7, 9-Pentoxa-n-dekan) vor. Der Äther besitzt bei sehr geringem Dampfdruck ausgezeichnete Lösungsmitteleigenschaften für viele Stoffe, die aktiven Wasserstoff enthalten. Mit mehreren Alkoholen und Phenolen durchgeführte Beleganalysen in der von S. SIGGIA[2] beschriebenen Apparatur ergaben gute Resultate, ohne daß die üblichen Schwierigkeiten hinsichtlich der Löslichkeit auftraten. — Die *Darstellung von Methylmagnesiumchlorid* ist in der Originalarbeit ausführlich beschrieben. K. GASSNER

Die Bestimmung von Deuterium in organischen Verbindungen durch UR-Analyse beschreibt U. BERGLUND-LARSSON[3]. Das Deuterium wird zunächst zu schwerem Wasser verbrannt und dann in Verdünnung mit Wasser gemessen. Bis 0,6% D_2O verläuft die Eichkurve linear; bei höherer Konzentration beobachtet man eine merkliche Krümmung der Eichkurve ($d = 0{,}05$ mm). Bei sehr engem Spalt (0,05 mm) tritt keine Überlappung der benutzten Absorptionsbande (3,98 μ) durch andere Banden (Kohlendioxyd) ein. Die unbekannte D_2O-Konzentration c (in Gewichtsprozenten) läßt sich aus der Gleichung $\log (I_o - I) = 0{,}3174\, c - 0{,}0034$ berechnen. Als Vergleichslösung dient reines Wasser. Der mittlere Fehler für Einzelbestimmungen beträgt bei Gehalten bis 1,3% D_2O $\pm$ 0,006%. Verf. benutzt für die Messungen ein Perkin-Elmer Gerät Modell 112 mit Natriumchloridprisma und Calciumfluoridzellen. H. SPECKER

C-H-Bestimmung. *Ergebnisse von Mikro-C-H-Elementaranalysen N-freier Substanzen* teilen S. MIZUKAMI, T. IEKI und N. MORITA[4] mit. Von der Bleidioxydfüllung wird abgesehen, da diese als wesentliche Fehlerquelle bei der C- und H-Bestimmung betrachtet wird. Als Rohrfüllung dient Kupferoxyd, für halogenhaltige Substanzen werden Kupferoxyd und Silberdraht angewendet. Die Substanzen werden bei 750° C im Luftstrom verbrannt, die Kupferoxydfüllung wird auf 730° C erhitzt. Blindwerte werden in Gegenwart des leeren Verbrennungsschiffchens durchgeführt. Mit Steroiden und Chinonen von hohem Kohlenstoffgehalt durchgeführte Beleganalysen zeigen mittlere Abweichungen vom berechneten Wert von 0,15 bzw. 0,31% für Kohlenstoff und 0,12 bzw. 0,13% für Wasserstoff. Für halogenhaltige Substanzen war der entsprechende Fehler 0,12% für Kohlenstoff und 0,23% für Wasserstoff. K. GASSNER

---

[1] Analyt. Chemistry **28**, 1184—1186 (1956). Ansul Chemical Co., Marinette, Wis. (USA).

[2] Quant. Organ. Analysis via Functional Groups. S. 41—48. Wiley, New York 1948.

[3] Acta chem. scand. (Kopenhagen) **10**, 701—702 (1956). Nobel Inst. of Chemistry, Stockholm 50 (Schweden).

[4] J. pharmac. Soc. Japan **76**, 601—604 (1956) [Japanisch]. (Nach engl. Zus. fass. refer.) Shionogi & Co., Ltd. (Japan).

Zu der gasmanometrischen Bestimmung von Isotopen-Kohlenstoff und -Wasserstoff in organischen Verbindungen nach der Methode von CHRISTMAN u. Mitarb.[1] machen D. R. CHRISTMAN, J. E. STUBER und A. A. BOTHNER-BY[2] einige ergänzende Feststellungen. Kleine Mengen Stickstoffdioxyd, wie sie bei der Verbrennung N-haltiger organischer Verbindungen entstehen, werden in Gegenwart von überschüssigem Sauerstoff in der Trockeneisfalle nicht zurückgehalten, so daß sie die Wasserbestimmung durch Ausfrieren nicht stören. — Bei der Gasreduktion auf Normalbedingungen muß man eine Korrektur zufolge der Ausdehnung der Manometerflüssigkeiten im Zweiflüssigkeitsmanometer anbringen. Diese beträgt bei Verwendung von Tetraäthylenglykol-dibutyläther als Ölphase je Grad Celsius etwa 0,2% des abgelesenen Drucks. G. KAINZ

J. KÖRBL und R. KOMERS[3] beschreiben ein Halbmikroverfahren der *C- und H-Bestimmung in silicoorganischen Verbindungen*, das auf der Verbrennung im Sauerstoffstrom unter Verwendung des Zersetzungsproduktes von Silberpermanganat als Katalysator[4] beruht. Auch Verbindungen mit sehr niedrigem Siedepunkt können sicher verbrannt werden. — *Ausführung.* Es wird im wesentlichen

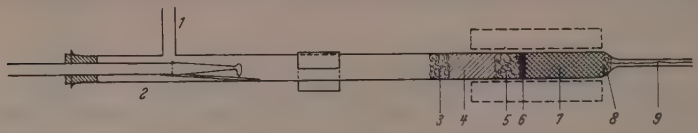


Abb. 1. Verbrennungsrohr nach KÖRBL und KOMERS. *6, 8* Asbestpfropfen; *9* Silberdraht; weitere Bezeichnungen siehe Text

die früher[5] beschriebene Apparatur, aber ohne Druckregulator und Blasenzähler derwendet. Der Sauerstoff strömt aus der Stahlflasche durch ein mit Natronvsbest und Anhydron gefülltes U-Rohr unmittelbar in den seitlichen Ansatz (1) aes Verbrennungsrohres (Abb. 1), das die gleichen Ausmaße und die gleiche Füllung wie früher hat mit dem Unterschied, daß die Katalysatorschicht (7) durch einen 1 cm langen Pfropfen aus Silberwolle (5) gehalten wird. Für leicht flüchtige Stoffe wird ein Rohrteil (4) vor dem Katalysator locker mit Asbest gefüllt, worauf wieder ein Silberpfropfen (3) folgt. Dieser Teil wird während der Verbrennung nur schwach erwärmt. Er trägt zur Verminderung der Explosionsgefahr bei. Die Einrichtung zum Abbrechen der Capillaren (2) besteht aus einem Glasstab von 6 mm ⌀, der 4—5 cm vom Stopfen entfernt auf 3—4 mm verengt ist und am Ende (9 cm vom Stopfen) exzentrisch tellerförmig erweitert, gegebenenfalls am Rande geschliffen ist. An der Verengungsstelle ist ein Stückchen Platindraht angeschmolzen, mit dem das Ende der Einwägungscapillare erfaßt wird. Durch Drehen des Glasstabes wird das andere Ende der Capillare zerbrochen. Der Katalysator wird während der Verbrennung auf 600°C erhitzt. Sehr leicht flüchtige Stoffe werden zur Wägung in mit Trockeneis gekühlte Capillaren eingesaugt. An der Luft rauchende Stoffe werden in

[1] CHRISTMAN, D. R., N. E. DAY, P. R. HANSELL und R. C. ANDERSON: Analyt. Chemistry **27**, 1935 (1955); vgl. diese Z. **153**, 41 (1956).

[2] Analyt. Chemistry **28**, 1345—1347 (1956). Brookhaven Nation. Lab., Upton, N. Y. (USA).

[3] Chem. Listy **50**, 1120—1125 (1956) [Tschechisch]. Akad. Wiss. Prag (ČSR).

[4] KÖRBL, J.: Chem. Listy **49**, 858, 862, 929 (1955); vgl. diese Z. **150**, 299, 300 (1956).

[5] KÖRBL, J. (u. K. BLABOLIL): Chem. Listy **49**, 1532, 1664 (1955); vgl. diese Z. **153**, 282, 283 (1956).

einem von trockenem Stickstoff durchströmten Wägeschränkchen (Abb. im Original) in die Capillaren gefüllt. Die Einwaagen betragen 13—25 mg. Der Sauerstoffstrom wird auf 12 (± 3) ml/min eingestellt. Schwer flüchtige Stoffe verbrennt man wie üblich, leichter flüchtige destilliert man durch schwaches Erwärmen aus der Capillare heraus und kondensiert sie unmittelbar davor wieder, indem man diesen Rohrteil durch eine mit Trockeneis gefüllte Manschette kühlt. Nach Entfernen des Kühlmittels verläuft die Verbrennung ruhig. Nach den mitgeteilten Analysen sehr verschiedener Silicone treten bei den Kohlenstoffwerten Fehler bis zu 0,3%, bei den H-Werten bis zu 0,15% auf. Die Analysendauer beträgt 30 min.

A. Kurtenacker

Gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff, Silicium und Halogen in siliciumorganischen Verbindungen. V. A. Klimova und E. G. Bereznickaja[1] erweitern ihre bereits früher beschriebene Analysenmethode[2] auf die Untersuchung halogenhaltiger Silicone. Ist das Halogen mit dem Kohlenstoff verbunden, so gibt man zu der Einwaage in einem Quarzgläschen (70—80 × 4—5 mm) 100—200 mg bei 1200°C geglühten Asbest und wägt nochmals (flüchtige Stoffe in einer Ampulle mit dem Capillarende am Boden des Gläschens); das Gläschen kommt ins Verbrennungsrohr (mit Kontakt aus Platinfolie), an das folgende Absorptionsapparate angeschlossen sind: 1. Rohr aus schwerschmelzbarem Glas oder Quarz mit metallischem Silber, das durch einen kleinen Ofen auf 500—550°C erhitzt wird; 2. Apparat zur Wasserabsorption; 3. Apparat zur Absorption der N-Oxyde — falls Stickstoff zugegen ist; 4. Apparat zur Absorption der Kohlensäure. Der Gehalt an Halogen ergibt sich aus der Gewichtszunahme des Silbers, Si aus jener des Gläschens (SiO_2), H und C wie üblich. — Ist das Halogen mit dem Si verbunden, so kann in den meisten Fällen die Analyse wie oben durchgeführt werden. Stoffe, die weniger als 3% H enthalten, bekommen einen Zusatz von 1 Tröpfchen Wasser zur Einwaage, das nachträglich abzuziehen ist. Kommen auf ein Atom Si 3 oder mehr Atome Halogen, so bildet sich leicht SiC; um dieses zu zersetzen, wird die Einwaage mit etwas Chromoxydasbest, dann mit Asbest bedeckt, gewogen, ein Tröpfchen Wasser zugegeben und wieder gewogen. Auf diese Art können alle 4 Elemente bestimmt werden. Die Fehler betragen bei C und H ± 0,3, bei Si ± 0,4, bei Halogen ± 0,5 bis 0,6%.

Beim Schnellverfahren zur Bestimmung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Halogenen in halogenorganischen Verbindungen wird nach neuen Untersuchungen von M. O. Koršun und N. S. Ševeleva[3] das Halogen bei zu niedriger Erhitzungstemperatur (400—450°C) oft nicht völlig vom Silber zurückgehalten. Dem wird am besten dadurch abgeholfen, daß der Absorptionsapparat mit dem Ag auf 550 600°C erhitzt wird, wobei dann nicht nur die Ag-Oberfläche das Halogen absorbiert, sondern die ganze Ag-Schicht. Bei geringer Einwaage können durch Wägefehler Halogenverluste entstehen, die durch größere (7—8 mg) Einwaagen beseitigt werden. Ein anderer folgenschwererer Fehler sind die Kohlenstoffverluste beim Verbrennen von Halogenverbindungen (es werden z. B. bei Bromanthracen mit 65,4% C-Gehalt bis zu 20% betragende Minderwerte an C beobachtet). Wie die Untersuchung ergibt, entstehen die Verluste durch unvollständige Verbrennung, indem CO entweicht. Zwecks Vermeidung dieser CO-Bildung wird empfohlen, einen Katalysator aus Platin (Folie, Netz, Spirale) ins Verbrennungsrohr einzusetzen (bei der Bestimmung

[1] Ž. anal. Chim. **11**, 292—298 (1956) [Russisch]. (Mit engl. Zus.fass.).

[2] Klimova, V. A., M. O. Koršun und E. G. Bereznickaja: Ž. anal. Chim. **11**, 223 (1956); vgl. diese Z. **155**, 291 (1957).

[3] Ž. anal. Chim. **11**, 376—382 (1956) [Russisch]. (Mit engl. Zus.fass.). Inst. für elementarorgan. Verbindungen, Akad. Wiss. UdSSR, Moskau.

von Halogen allein ist der Pt-Kontakt entbehrlich). Mit guten Ergebnissen kann dann bei 900 –950°C verbrannt werden (höheres Erhitzen etwa bei 1100°C beschädigt allzu rasch die Quarzröhren). Die Bestimmungsfehler liegen für C und H bei $\pm$ 0,1 bis $\pm$ 0,3, bei Halogen bis $\pm$ 0,6%. Die Geschwindigkeit des O_2-Stromes beträgt 35—40 ml/min. A. v. WILPERT

Zum allgemeinen Nachweis organischer Stickstoffverbindungen kann nach C. MENZIE[1] die Reaktion mit *p-Dimethylaminobenzaldehyd (*EHRLICHS *Reagens)* in Toluol und Äthylalkohol dienen. Die Reaktion wird ohne Erhitzen durchgeführt und scheint in dieser Form für alle Typen von heterocyclischen Stickstoffverbindungen, ebenso wie für aliphatische und aromatische Amine anwendbar zu sein. Verschiedene Anfärbungen innerhalb einer Verbindungsklasse können zur Identifizierung benützt werden. Die Färbungen von Aminosäuren, einigen heterocyclischen, aliphatischen und aromatischen Stickstoffverbindungen werden beschrieben. — *Ausführung.* Zu einigen Milligrammen der Probe gibt man etwa gleichviel p-Dimethylaminobenzaldehyd, 0,3 ml Toluol und 0,02 ml konz. Schwefelsäure. Man läßt 1 min stehen, schüttelt, fügt 1,0 ml Äthylalkohol zu und mischt. Vor und nach dem Alkoholzusatz sind die Färbungen meist verschieden. K. GASSNER

Zur schnellen Mikrobestimmung von Stickstoff nach der DUMAS-Methode verwenden G. D. SHAH, V. S. PANSARE und V. N. MULAY[2] das übliche C-H-Verbrennungsrohr mit der in Abb. 1 wiedergegebenen Rohrfüllung. Die Einwaage erfolgt in

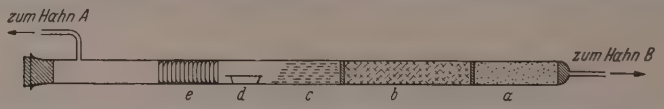


Abb. 1. Füllung des Verbrennungsrohrs zur Mikrobestimmung von Stickstoff nach SHAH, PANSARE u. MULAY. — *a* grobes CuO; *b* metallisches Cu; *c* feines CuO; *d* Schiffchen; *e* Netz aus oxydiertem Cu

einem Porzellan- oder Platinschiffchen; schwer verbrennbare Stoffe baut man zwischen Schichten von feinem Kupferoxyd ein. Nachdem man die Luft im Verbrennungsrohr durch CO_2 verdrängt hat, bis Mikrobläschen erhalten werden, erhitzt man die Füllung 1 Std im langsamen, luftfreien CO_2-Strom, macht einen Leerversuch und führt dann bei geschlossenen Hähnen A und B die Probe im Schiffchen und anschließend die oxydierte Kupfernetzrolle ein. Nach neuerlichem Verdrängen der Luft schließt man A, verbindet durch B mit dem Nitrometer, beginnt am Ende der Kupfernetzrolle mit dem Verbrennen und bewegt den Brenner so, daß in etwa 2 min das Schiffchen erreicht ist, unter dem der Brenner 3—4 min stehen bleibt. In weiteren 1—2 min kommt er an den unbeweglichen Ofen heran. Die Verbrennungsprodukte werden anschließend durch einen CO_2-Strom von 2 ml min, der später verstärkt wird, in das Nitrometer übergetrieben. Vor dem Stehen bis zur Ablesung kann schon die nächste Probe eingewogen und eingeführt werden, so daß im Durchschnitt alle 20—30 min eine Analyse ausgeführt werden kann. H. FREYTAG

Zur Sauerstoffbestimmung in organischen Substanzen nach der Methode von SCHÜTZE-UNTERZAUCHER wurden von A. M. CANALES und T. D. PARKS[3] einige

[1] Analyt. Chemistry **28**, 1321—1322 (1956). Johns Hopkins Univ., Baltimore, Md. (USA).

[2] Mikrochim. Acta (Wien) **1956**, 1140—1143. National Chem. Lab. of India, Poona-8 (Indien).

[3] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 25—30 (1956). Inst. Tecnol., Monterrey (Mexico) und Stanford Res. Inst., Menlo Park, Calif. (USA).

Modifikationen vorgeschlagen, um gewisse Produkte, die bei der Pyrolyse organischer Substanzen entstehen und die positive Fehler hervorrufen, auszuschalten. Es handelt sich um Wasserstoff und um Schwefelverbindungen, die ebenso wie das zu bestimmende Kohlenmonoxyd aus Jodpentoxyd Jod in Freiheit setzen. Zur Entfernung dieser Stoffe bringen die Verff. vor der Jodpentoxydschicht ein Palladium-Rohr[1] (350°C) sowie ein mit Kupfer gefülltes Rohr[2] (900°C) an. Das Jod wird in Thiosulfat-Jodidlösung aufgefangen und der Thiosulfatüberschuß wird amperometrisch zurücktitriert. (Abbildungen der Apparatur im Original). G. Kainz

Zur direkten Sauerstoffbestimmung in organischen Verbindungen und auf den Oberflächen verschiedener Kohlen (Holzkohle, Zuckerkohle, Ruß usw.) haben R. N. Smith, J. Duffield, R. A. Pierotti und J. Moor[3] das Verfahren von H. ter Meulen in der Modifikation von W. W. Russell und J. W. Fulton[4] zu einer Mikromethode umgestaltet. Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, daß man die Probe im Wasserstoffstrom glüht und die dabei entstehenden Kohlenoxydverbindungen katalytisch zu Methan und Wasser hydriert. Die erhaltene Wassermenge ist ein Maß für den Sauerstoffgehalt der Probe. Als Katalysator dient durch Thoriumoxyd aktiviertes Nickel (Herstellung vgl.[4, 5]). Bei der von Russell und Fulton verwendeten Einwaage von 100 bis 300 mg dauert die Analyse verhältnismäßig lang (1 Std) und der Katalysator muß wegen Kohlenstoffabscheidung häufig regeneriert werden. Smith u. Mitarb.[3] empfehlen für organische Verbindungen die Herabsetzung der Einwaage auf 4—15 mg; die Analyse dauert dann nur 15 min und der Katalysator bleibt lange intakt. Um einen niedrigen Blindwert zu erhalten, muß der zur Analyse verwendete Wasserstoff sorgfältig gereinigt werden. Bei Untersuchung der Kohleproben werden im Wasserstoffstrom nur die an der Oberfläche befindlichen sauerstoffhaltigen Kohlenstoffverbindungen verflüchtigt. Je nach dem Sauerstoffgehalt (0,01 bis 4%) wägt man hier 50 bis 800 mg Probe ein. Wegen des Aufbaus der Apparatur und der Einzelheiten in der Durchführung der Bestimmung kann auf die ausführliche Beschreibung in der Originalarbeit verwiesen werden. K. Machner

2. Qualitative und quantitative Analyse

Zur quantitativen Bestimmung organischer Peroxyde beschreiben K. Ueberreiter und G. Sorge[6] zwei neue photometrische Methoden. Die Farbreaktion wird in homogener Lösung, entweder nach dem Indaminverfahren in Eisessig oder nach dem Methylenblauverfahren in Benzol durchgeführt. Das Indaminverfahren hat gewisse Nachteile: Bildungs- sowie Solvolysengeschwindigkeit von Indamin sind stark p_H-abhängig, so daß die Lösung auf Zusatz von Peroxyd keine p_H-Änderung erfahren darf. Neben Polystyrol ist das Verfahren nicht anwendbar. —

[1] Campanile, V. A., L. H. Badley, E. D. Peters, E. J. Agazzi und F. R. Brooks: Analyt. Chemistry **23**, 1421 (1951); vgl. diese Z. **143**, 65 (1954).

[2] Oita, I. J., and H. S. Conway: Analyt. Chemistry **26**, 600 (1954); vgl. diese Z. **145**, 356 (1955).

[3] Analyt. Chemistry **28**, 1161—1163 (1956). Pomona College, Claremont, Calif.

[4] Ind. Engng. Chem., anal. Edit. **5**, 384 (1933); vgl. diese Z. **106**, 300 (1936); **107**, 207 (1936).

[5] Russell, W. W., u. M. E. Marks: Ind. Engng. Chem., anal. Edit. **8**, 453 (1936); vgl. diese Z. **117**, 348 (1939).

[6] Angew. Chem. **68**, 352—355 (1956). Fritz-Haber-Inst., Max-Planck-Ges., Berlin-Dahlem.

Die Erfassungsgrenze des Methylenblau-Verfahrens beträgt 0,03 μg aktiver Sauerstoff, die Grenzkonzentration $1 : 3 \cdot 10^7$. Die Bestimmung läßt sich sowohl neben Doppelbindungen als auch in Gegenwart von Luftsauerstoff durchführen. — *Indaminverfahren.* Als Reagens verwendet man eine 0,05—0,1%ige Lösung von Diamino-diphenylamin in Eisessig, die durch Reduktion des käuflichen 4,4'-Diaminodiphenylaminosulfats in Eisessiglösung mit Zink erhalten wird (genaue Arbeitsvorschrift im Original). Man bewahrt die farblose Reagenslösung in einem Vorratsgefäß mit automatischer Bürette unter Stickstoff auf. Zur Bestimmung verdünnt man die Reagenslösung mit Benzol im Verhältnis 1 : 20 und versetzt mit der Lösung des Peroxyds in Benzol oder Styrol. Die entstehende Blaufärbung wird nach einer definierten Zeit innerhalb von 5—30 min bei 640 mμ gegen eine Blindlösung gemessen. Die Eichung mit Fluorenonperoxyd (FP) ergibt eine lineare Extinktionsabhängigkeit von 0—25 mg FP/l. — *Methylenblauverfahren.* Als Reagens dient die Leukobase des Methylenblaus, die nach P. Landauer und H. Weil[1] aus Methylenblau und Phenylhydrazin unter Sauerstoffausschluß dargestellt wird. Eine Apparatur zur Darstellung und Umkristallisation unter Stickstoffüberdruck wird in der Originalarbeit beschrieben. — *Ausführung.* 0,5 g trockene Leukoverbindung werden in 1500 ml reinstem Benzol in Stickstoffatmosphäre gelöst. Diese Lösung ist mindestens 6 Monate unverändert haltbar und wird wie die Diaminodiphenylaminlösung unter Stickstoff aufbewahrt. Das Reagens ist in neutraler und alkalischer Lösung beständig. In Gegenwart von Säuren wirkt Luftsauerstoff oxydierend. Wird jedoch Trichloressigsäure zugesetzt, so tritt während des für die Bestimmung in Frage kommenden Zeitraumes keine Oxydation auf. Dieser Effekt konnte mit keiner anderen Säure beobachtet werden. Man versetzt 1,00 ml Leukomethylenblaulösung mit ungefähr 10 ml 0,5%iger Trichloressigsäure in Benzol, fügt die Peroxydlösung zu und füllt mit 0,5%iger benzolischer Trichloressigsäure auf 20 ml auf. Nach frühestens 5 min wird die Extinktion bei 645 mμ bzw. 643 mμ bestimmt. Die Färbung ist über mehrere Stunden konstant; genaue Werte werden, bei 1 cm Schichtdicke, für Extinktionen zwischen 0,1 und 1,0 erhalten. Eine Eichung wird auf gleiche Weise durchgeführt, wobei man im Falle von Fluorenonperoxyd bis zu 4,0 mg/ml anwendet. Die Eichkurve ist eine Gerade.

G. Sorge und K. Ueberreiter[2] berichten im Anschluß an die vorstehende Mitteilung über die Ergebnisse einer umfassenden Prüfung der Methylenblaumethode. Danach läßt sich der Gehalt an aktivem Sauerstoff unabhängig von der Konstitution nach Messung bei 643 mμ, Schichtdicke 1 cm, mit folgender Formel berechnen: O (aktiv) $= (20{,}5 \pm 0{,}04) \cdot 10^{-5} \lg I_o^* I$ (g/l). Der mittlere Fehler der Einzelmessung beträgt $\pm 0{,}32 \cdot 10^{-5}$ g/l. Genauere Ergebnisse werden erhalten, falls man die Bestimmung mit Hilfe einer Eichkurve durchführt. Der mittlere Fehler der Einzelmessung liegt dann zwischen $\pm 0{,}03 \cdot 10^{-5}$ g/l und $0{,}24 \cdot 10^{-5}$ g/l. Folgende organische Peroxyde wurden untersucht: *Fluorenonperoxyd, 1,1'-Dioxy-dicyclohexylperoxyd, 1-Oxy-1'-hydroperoxy-dicyclohexylperoxyd, 1,1'-Bis-hydroperoxy-dicyclohexylperoxyd, Benzoylperoxyd, Lauroylperoxyd, tert.-Butylhydroperoxyd, Di-tert.-butylperoxyd, Polystyrolperoxyd, Polymethacrylsäure-methylesterperoxyd.* Di-tert.-butylperoxyd reagiert wegen seiner hohen Aktivierungsenergie nicht mit Leukomethylenblau. Tert.-Butylhydroperoxyd läßt sich deshalb in Gegenwart von Di-tert.-butylperoxyd selektiv bestimmen. Die Oxydation von Leukomethylenblau verläuft nach einem komplizierten Mechanismus, stellt jedoch eine eindeutige Reaktion dar, da u. a. unabhängig von Konzentration und Konstitution des Peroxyds das entstandene Methylenblau stets das gleiche Absorptionsspektrum besitzt.

[1] Ber. dtsch. chem. Ges. **43**, 198 (1910).

[2] Angew. Chem. **68**, 486—491 (1956).

Leukomethylenblaulösungen färben sich unter dem Einfluß geringer Sauerstoffmengen allmählich rotbraun, können jedoch auch ohne Eichung zur Bestimmung verwendet werden, falls die Extinktion unter 0,05, gemessen gegen Benzol, liegt. Bei stärker gefärbten Lösungen arbeitet man mit Eichung. — *Ausführung.* Man versetzt etwa 15 ml benzolische Trichloressigsäure (1,5—5,0 g Trichloressigsäure p. a. in 1000 ml Benzol p. a.; der optimale Bereich wird je nach Wassergehalt des Benzols in einem Vorversuch ermittelt) mit 1,00 ml Leukomethylenblaulösung in Benzol, die etwa 0,3 g Leukomethylenblau enthält. Nun werden höchstens 2 ml einer ungefähr 10^{-4} molaren Lösung des Peroxyds in Benzol zugesetzt. Man füllt mit benzolischer Trichloressigsäurelösung auf 20,0 ml auf und mißt die Extinktion nach etwa 5 min bei 643 mμ, 1 cm Schichtdicke, gegen eine Blindlösung. Langsam reagierende Peroxyde werden bis zum Aufkochen von Benzol erhitzt. K. Gassner

Versuche zur colorimetrischen Bestimmung von Aminen mit Dipikrylamin beschreibt S. Kertes[1]. Dipikrylamin, in gelber, molekularer Form in Dioxan gelöst, reagiert mit Aminen unter Bildung der roten aci-Form. Dementsprechend entstehen orange gefärbte Lösungen, die das Beersche Gesetz befolgen, falls 0,001 bis 0,01 Mol Dipikrylamin/20 ml Dioxan und etwa 1—20 mg Amin/20 ml vorliegen. Das Absorptionsmaximum liegt bei 424 mμ. Versuche mit einigen aromatischen und aliphatischen Aminen ergeben positive Reaktion mit Ausnahme von Anilin. Die Verwendung anderer Lösungsmittel von geringer Dielektrizitätskonstante, wie Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Benzol und Äther, die mit Dipikrylamin ebenfalls gelbe Lösungen bilden, wird durch die Löslichkeit der entsprechenden Amine begrenzt. Die Reaktion ist unspezifisch und die Bestimmung eines Amins in Gegenwart anderer Amine nicht durchführbar. K. Gassner

Eine colorimetrische Bestimmungsmethode sekundärer aliphatischer Amine wird von C. F. Cullis und D. J. Waddington[2] angegeben. Sie beruht auf dem qualitativen Test von F. Feigl und V. Anger[3], bei dem das sek. Amin in alkalischer Lösung mit Natriumnitroprussiat und Acetaldehyd zu einer violettblauen Verbindung, deren Struktur noch unbekannt ist, umgesetzt wird. Die Verff. finden, daß zur Entwicklung einer optimalen Farbintensität ein p_H-Wert von 9,6–10,2 nötig ist, daß aber die optische Dichte der Lösung sehr erheblich von der Entwicklungszeit abhängt. Primäre und tertiäre Amine sowie Ammoniak stören die Bestimmung nicht. — *Durchführung.* 5 ml einer etwa 0,001 m Aminlösung werden mit 20 ml Pufferlösung (9,53 g Borax und 5,30 g Natriumcarbonat auf 1000 ml) und 5 ml Reagenslösung, die 1,0—1,5% Nitroprussidnatrium und nicht weniger als 10% Acetaldehyd enthält, versetzt. Nach genau 20 min mißt man die Extinktion der Lösung. Das Absorptionsmaximum von Dimethyl- und Diäthylamin liegt bei 5650 Å, von Di-n-propylamin, Di-n-butylamin, Di-n-amylamin bei 5800 Å und von Di-iso-butylamin bei 5900 Å. Di-iso-propylamin und Di-sek.-butylamin geben keine Färbung. G. Kainz

Die Bestimmung von Aldehyden durch Kondensation mit 1,2-Bis-(p-methoxybenzylamino)-äthan und 1,2-Bis-phenylamino-äthan beschreiben S. Veibel und I. G. Krogh Andersen[4]. Die gebildeten 1,3-Bis(p-methoxybenzyl)-2-alkyl (oder aryl)-imidazoline(1)[5] werden nach ihrer Abtrennung mit 0,1 n Perchlorsäure in

[1] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 73—76 (1956). Univ. Jerusalem (Israel).

[2] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 158—163 (1956). Imper. College Sci. Technol. London (England).

[3] Mikrochim. Acta (Wien) **1**, 138 (1937).

[4] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 15—20 (1956). Techn. Univ. Kopenhagen.

[5] Billman, J. H., Ju Yu Chen Ho and L. R. Caswell: J. org. Chemistry **17**, 1375 (1952).

Eisessig gegen Methylviolett oder potentiometrisch als zweibasische, im Falle von Pyridinaldehyden als dreibasische Basen titriert. Die entsprechenden 1,3-Diphenyl-2-alkyl(oder aryl)imidazoline[1] werden während der Titration in geringem Umfange „solvolysiert". Dadurch läßt sich die Titration nicht mit gleicher Schärfe wie mit (I) durchführen. Die Bestimmung eignet sich vor allem für Aldehyde von größerem Molekulargewicht. K. GASSNER

Zur papierchromatischen Trennung von aliphatischen, ungesättigten und aromatischen Aldehyden sowie von Furfurol bildet man nach H. STRUCK[2] zunächst mit Benzsulfhydroxamsäure die entsprechenden Hydroxamsäuren, läßt diese mit PARTRIDGE-Gemisch [Butanol/Eisessig/Wasser (4 : 1 : 5)] 18 Std aufsteigend laufen und macht nach dem Trocknen durch Besprühen mit 2%iger Eisen(III)-chloridlösung sichtbar. Die Resultate sind nachstehend wiedergegeben.

	R_f-Wert	Färbung des Flecks	Nachweisbarkeitsgrenze in μg
Formaldehyd	0,42	rotbraun	20
Acetaldehyd	0,52	rotbraun, heller	50
Crotonaldehyd	0,66	hellblau	80
Furfurol	0,70	blau, rotstichig	50
Benzaldehyd	0,80	violett	50
Salicylaldehyd	0,95	blau, rotstichig	50
Zimtaldehyd	0,88	hellviolett	100
Anisaldehyd	0,80	hellblau	
o-Phthaldialdehyd . .	0,72	blau rotstichig	50

Die im Überschuß vorhandene Benzsulfhydroxamsäure und die bei der Umsetzung der Aldehyde als Nebenprodukt entstehende *Benzolsulfinsäure* liefern ebenfalls mit Eisen(III)-chlorid gefärbte Flecken. Zur Identifizierung und Unterscheidung von den Aldehydflecken läßt man stets ein Gemisch beider Verbindungen (0,05 ml einer für beide 0,1%igen methanolischen Lösung) mitlaufen. — *Formaldehyd* kann einfacher als nach der beschriebenen Methode in Form von Hexamethylentetramin nachgewiesen werden. Man versetzt die zu untersuchende Lösung mit verd. Ammoniak und chromatographiert mit Butanol/konz. Ammoniak/Wasser-Gemisch (4 : 1 : 5) bei Raumtemperatur 18 Std lang. Nach Trocknung besprüht man mit 2 n Essigsäure, trocknet 10 min bei 80° C und besprüht mit Anilinphthalat. Die Flecke werden mit citronengelber Farbe sichtbar. 3 μg Formaldehyd sind so noch nachweisbar. H. FREYTAG

Über die Trennung eines Gemisches von Formaldehyd und Acetaldehyd mit Dimedon stellte A. F. LUKOVNIKOV[3] Untersuchungen an. Die Trennung beruht darauf, daß ein Gemisch von Formaldehyd und (mit radioaktivem ^{14}C markiertem) Acetaldehyd mit einer 50%igen alkoholischen Lösung von Dimedon (5,5-Dimethylcyclohexan-dion-1,3) im Beisein von Schwefelsäure behandelt wird. Die ausgeschiedenen Derivate der beiden Aldehyde werden mit Wasser von H_2SO_4 und Dimedon befreit, worauf man mit Alkalilösung die Enolverbindung des Formaldehyds löst,

[1] WANZLICK, H. W., u. W. LÖCHEL: Chem. Ber. **86**, 1463 (1953).

[2] Mikrochim. Acta (Wien) **1956**, 1277—1282. Max-Planck-Inst. f. vergleich. Erbbiologie und Erbpathologie, Berlin-Dahlem.

[3] Ž. anal. Chim. **11**, 299—302 (1956). [Russisch.] (Mit engl. Zus.fass.). Akad. der Wiss. der UdSSR, Inst. für physikal. Chemie, Moskau.

während das „Anhydrid" des Acetaldehyds im Niederschlag verbleibt. Das Formaldehydderivat wird aus der Lösung durch Ansäuern ausgeschieden. Beim einmaligen Umkristallisieren beider Verbindungen ist die Trennung bereits insofern vollständig, als das Formaldehydderivat keine Strahlungsaktivität zeigt, seine Ausbeute ist 90%, die des Acetaldehyds beträgt dagegen nur 70%. — Das Verfahren eignet sich also nicht zur Trennung markierter Aldehyde. Die Schwierigkeiten für die Trennung sind wesentlich auf den verwendeten Alkohol (seinen Aldehydgehalt) zurückzuführen. Markierte Aldehyde sind daher besser in rein wäßrigen Lösungen zu trennen. A. v. WILPERT

Die photometrische Bestimmung von Aceton mit der Salicylaldehydmethode[1] verbesserte S. BERNTSSON[2]. Salicylaldehyd wird, statt in alkoholischer Lösung, in reiner Form der wäßrigen Probelösung zugesetzt[3]. Dadurch werden reproduzierbare Färbungen vom Absorptionsmaximum 474 mμ erhalten, die nach Ablauf von 2 Std über mehrere Std stabil sind. Das Beersche Gesetz ist von 0,00015—0,0028 Millimol/50 ml erfüllt. Der relative Fehler beträgt ± 2%. Substanzen mit Methylengruppen in α-Stellung zur Carbonylgruppe stören. Desgleichen stören Acetaldehyd, Diacetyl, Acetophenon, Benzoylaceton usw. sowie größere Mengen Hydrogensulfit und Formaldehyd. — *Ausführung.* In einen 50 ml-Meßkolben werden zur wäßrigen Probelösung, enthaltend 0,00015—0,0028 mMol Aceton, 2 ml Natronlauge (425 g NaOH/l) gegeben. Man verdünnt mit Wasser auf etwa 25 ml und setzt aus einer Mikrobürette 0,6 ml Salicylaldehyd zu. Anschließend schüttelt man, fügt weitere 20 ml Natronlauge zu und füllt mit Wasser auf. Nach 2 Std photometriert man gegen einen Blindwert bei 474 mμ. Die Berechnung erfolgt an Hand einer Eichkurve. K. GASSNER

Bestimmung kleiner Mengen organischer Säuren. Bei der Aufspaltung der dimeren Form organischer Säuren durch bestimmte Lösungsmittel tritt eine Verstärkung und Verschiebung der OH-Absorption nach kürzeren Wellen ein. (3,1 μ gegen 3,4—3,8 μ.) Dieser Effekt wird von S. TANAKA[4] zur Bestimmung kleiner Mengen organischer Säuren herangezogen. In mehr als 12 untersuchten Estern und Säureanhydriden konnten auf diesem Wege Säuregehalte bis 0,05% nachgewiesen und bestimmt werden. Es ist anzunehmen, daß dieses Verfahren, das an Genauigkeit und Schnelligkeit von keiner anderen Methode erreicht wird, eine sehr breite Anwendung finden wird. Die Arbeit enthält 7 Spektren und drei Eichkurven. H. SPECKER

Die chromatographische Trennung organischer Säuren an Ionenaustauschern auf Grund ihrer verschiedenen Dissoziationskonstanten wurde von C. W. DAVIES und B. D. R. OWEN[5] im Rahmen einer Untersuchungsreihe geprüft. Durch Moleküladsorption binden Ionenaustauscher größere Mengen organischer Säuren als ihrer Austauscherkapazität entspricht. Dadurch mißlingt es unter anderem, Gemische organischer Säuren an stark basischen Anionenaustauschern durch Verdrängungschromatographie zu trennen. Verdrängt man organische Säuren z. B. durch Elution mit Salzsäure, so werden auf Grund der verschiedenen Dissoziationskonstanten scharfe Trennungen nur erzielt, falls die Adsorption des Austauschers für sämtliche

[1] CSONKA, F. A.: J. biol. Chemistry **27**, 209 (1916).

[2] Analyt. Chemistry **28**, 1337 (1956). A. B. Pripp & Lyckholm, Gothenburg.

[3] BERNTSSON, S.: Analyt. Chemistry **27**, 1659 (1955); vgl. diese Z. **152**, 377 (1956).

[4] Jap. Analyst **5**, 268—271 (1956) [Japanisch]. (Mit engl. Zus.fass.) Faculty of Engng., Univ. Tokyo.

[5] J. chem. Soc. (London) **1956**, 1681—1685. Edward Davies Chem. Labs., Aberystwyth, Wales (England).

zu trennende Substanzen gleich groß ist. Dieser praktisch kaum vorkommende Fall läßt sich jedoch dadurch verwirklichen, daß man durch geeignete Wahl eines Lösungsmittels, z. B. 35% Dioxan in Wasser, Adsorptionseffekte weitgehend ausschaltet. An Dowex 1 und 2 (200—250 mesh) wurden *Gemische von Buttersäure-Phenylessigsäure, Propionsäure-Essigsäure-Phenylessigsäure-Ameisensäure* und *Essigsäure-Phenylessigsäure-Benzoesäure* in 35% Dioxan enthaltender wäßriger Lösung durch Verdrängungschromatographie mit 0,1 n Salzsäure in 35%iger Dioxanlösung als Elutionsflüssigkeit bestimmt. Der relative Fehler betrug 0—0,7%. Zur Trennung komplizierter Gemische wurden zwei Säulen hintereinander geschaltet: Säule 1 enthielt etwa 15 g Austauscher (bezogen auf Trockensubstanz), ≅ 50 Milliäquivalenten, Säule 2 vom Ausmaß 0,5×6 cm enthielt entsprechend weniger. Die Fraktionen wurden mit 0,02 n Natronlauge titriert und durch papierchromatographische Bestimmung nach F. R. Hiscox und N. J. Berridge[1] auf Reinheit geprüft. K. Gassner

Zur Bestimmung von höheren C_7-C_{18}-Fettsäuren gibt C. W. Ayers[2] 2 Verfahren an, bei denen gefällte Kupfer- oder Kobaltseifen in Chloroform gelöst werden. Die optische Dichte der gelösten Seifen wird bei den Wellenlängen der Absorptionsmaxima (675 mμ für Cu, 525 mμ für Co) gemessen. Das Beersche Gesetz ist im Konzentrationsbereich 0,2—0,04 m für die Co-Seifen und 0,04—0,008 m für die Cu-Seifen erfüllt. Die Kupfermethode ist die empfindlichere. Außer den gesättigten Fettsäuren können auch ungesättigte Säuren wie Ölsäure und Harzsäuren (Abietinsäure) mit Hilfe der Methoden bestimmt werden. — *Ausführung. Kupfermethode.* Die abgewogene Fettsäureprobe wird in 0,1 n methanolischer KOH-Lösung gelöst, anschließend wird der p_H-Wert durch weitere KOH-Zugabe auf 9 eingestellt und die erhaltene Lösung durch Methanol bis zur Endkonzentration von 0,008—0,04 mol verdünnt. 5 ml der Lösung kommen in einen Scheidetrichter, in den 10 ml 2%ige wäßrige Kupfernitratlösung gegeben werden (blauer Niederschlag). Nach Zugabe von 10 ml Chloroform und 5 ml Wasser wird kräftig geschüttelt. Die blaue Chloroformschicht, die manchmal durch geringe Wassermengen trübe ist und deshalb durch Whatman Nr. 1-Filter filtriert werden muß, mißt man bei 675 mμ gegen Chloroform. — Die *Kobaltmethode* wird gleichartig ausgeführt, nur verwendet man das Reagens (Kobaltnitrat) in 2%iger methanolischer Lösung, da die Fettsäuren in den höheren Konzentrationen (0,04—0,2 m) durch Wasser ausgefällt würden. An Stelle von 5 ml Wasser sind dann 10 ml zur Trennung der Schichten notwendig. Die Messung erfolgt bei 525 mμ. — *Analyse von Estern.* 0,5 g Ester (z. B. *Äthylstearat*) werden durch 1stündiges Erhitzen mit 10 ml 1n Kalilauge am Rückflußkühler verseift. Man neutralisiert dann mit konz. Salzsäure und stellt den p_H-Wert auf 9—10 ein. Nach Abfiltrieren vom ausgefallenen Kaliumchlorid, Waschen des Niederschlages mit Methanol und Auffüllen auf 100 ml bestimmt man die Fettsäure in 5 ml der Lösung wie angegeben. — *Analyse von Harzen.* Man verseift ebenso, aber 4 Std lang. Die Eichkurve wird mit reiner Abietinsäure gewonnen. — *Kosmetische und Textil-Emulsionen.* 10 ml werden mit alkohol. KOH-Lösung bis p_H 9—10 versetzt und mit Methanol auf 25 ml verdünnt. Die Bestimmung der Fettsäuren erfolgt in 5 ml dieser Lösung. H. Kathen

Ultrarotabsorptionsspektren von verzweigten Fettsäuren. D. L. Guertin, S. E. Wiberley, W. H. Bauer und J. Goldenson[3] untersuchten die UR-Spektren von

[1] Nature **166**, 522 (1950); vgl. diese Z. **135**, 204 (1952).

[2] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 77–83 (1956). British Nylon Spinners Ltd., Pontypool (England).

[3] Analyt. Chemistry **28**, 1194—1195 (1956). Rensselaer Polytechn. Inst. Troy, N. Y., u. Chemical Corps, Army Chemical Center, Md. (USA).

verzweigten Fettsäuren zwischen 6,5—8,5 und 12,5—13,9 μ. Aus den relativen Intensitäten der Banden bei 8,1 und 7,8 μ bzw. 6,8 und 7,1 μ können Rückschlüsse auf die Stellung der Seitenkette (α-Substitution) gezogen werden. Allerdings kehrt sich das Intensitätsverhältnis der Banden bei 6,8 und 7,1 μ bei Fettsäuren mit höherer Kohlenstoffzahl (ab 14 C-Atomen) um. Zum Unterschied der Banden bei 7,8 und 8,1 μ können daher diese Banden nur zur Strukturaufklärung bei verzweigten Fettsäuren mit niedriger Kohlenstoffzahl Anwendung finden. Die Arbeit enthält die UR-Spektren von 6,5—8,5 μ von 16 verschiedenen verzweigten Fettsäuren und 2 Tabellen mit Angabe der Absorptionsmaxima von 6,5—8,5 μ und 12,5—13,9 μ. H. Specker

Zur Identifizierung einiger Carbonsäuren gibt J. Berger[1] die *Schmelzpunkte der entsprechenden p-Bromphenacylester* an. Die Darstellung der Ester erfolgt mit einigen Modifikationen nach W. L. Judefind und E. E. Reid[2]. Eine Säuremenge, die etwa 0,004 Äquivalenten entspricht, wird in 5 ml Äthanol gelöst und mit 2 n Natronlauge gegen Phenylphthalein neutralisiert. Man entfärbt mit 0,5 n Salzsäure und gibt 10—15 Tropfen davon im Überschuß zu. Durch die schwach saure Lösung wird bei der anschließenden Reaktion die Bildung gefärbter Nebenprodukte vermieden. Man setzt 1 g p-Bromphenacylbromid und 5 ml Äthanol zu und kocht 1—2 Std (je nachdem ob eine einbasische oder zweibasische Säure vorliegt) unter Rückfluß. Bei trüber Lösung setzt man weitere 10—30 ml Äthanol zu. In einigen Fällen bildet sich schon nach 5—10 min ein Niederschlag; trotzdem setzt man das Kochen fort. Anschließend kühlt man ab und setzt, falls keine größere Fällung eintritt, etwas Wasser zu. Nach Absaugen und Waschen mit 50%igem Alkohol wird aus Äthanol, 50%igem Äthanol oder Eisessig 1—2mal umkristallisiert. Oxalsäure wird statt in Alkohol, in Methylcellosolve gelöst und mit p-Bromphenacylbromid umgesetzt. — Die korrigierten Capillarschmelzpunkte der p-Bromphenacylester folgender Säuren (sr.) wurden bestimmt: Ameisensr. 101° C, Vinylessigsr. 60,5° C β,β-Dimethylacrylsr. 101° C, Oxalsr. 244—245° C (Zers.), Fumarsr. 256—257° C (Zers.), D-Camphersr. 142,5° C, Diphenylessigsr. 112° C, 3,4-Dichlorbenzoesr. 123° C, 4-Bromphenylessigsr. 100,5° C, D,L-Mandelsr. 113° C, o-Kresolsr. 172° C, p-Kresolsr. 142° C, 4-Äthoxybenzoesr. 141° C, Veratrumsr. 124° C, Piperonylsr. 165,5° C, 2-Chlorphenoxyessigsr. 95,5° C, 4-Chlor-3,5-dinitrobenzoesr. 153° C, 3-Nitrophthalsr. 166° C, 3,4,5-Trimethoxybenzoesr. 129° C, 1-Naphthylessigsr. 112,5° C. Oxalsäure- und Fumarsäure-p-Bromphenacylester schmolzen auf der Kofler Heizbank unzersetzt bei 256° C bzw. 266° C. K. Gassner

Die Bestimmung von Carbonsäuren, Säurechloriden und Anhydriden durch Verdünnungsanalyse (^{36}Cl) beschreibt P. Sorensen[3]. Er überführt dazu die Verbindungen in die p-Chlor-Anilide und gibt eine bekannte Menge des gleichen Anilids mit bekannter spezifischer Aktivität (^{36}Cl) hinzu. Aus dem Gemisch wird ein unbekannter Bruchteil des Anilids isoliert und nach sorgfältiger Reinigung dessen spezifische Aktivität gemessen. Aus der Differenz der spezifischen Aktivität der isolierten Verbindung und der eines Standards kann die gesuchte Menge errechnet werden. Da mit p-Chloranilin das Anilid aus Carbonsäuren nicht quantitativ gebildet wird, überführt P. Sorensen die Säuren entweder zunächst mit Thionylchlorid in das Chlorid und läßt dieses mit p-Chloranilin reagieren oder erzeugt das Anilid nach der Methode von H. W. Grimmel, A. Günther und J. F.

[1] Acta chem. scand. (Kopenhagen) **10**, 638—642 (1956). Roy. Dan. School of Pharm., Kopenhagen (Dänemark).

[2] J. Amer. chem. Soc. **42**, 1043 (1920).

[3] Analyt. Chemistry **28**, 1318—1320 (1956). Sadolin & Holmblad, Ltd., Kopenhagen (Dänemark).

Morgan[1], indem er ein Gemisch von p-Chloranilin (I) und p-Chlor-phenyl-phosphoazo-p-chloranilid (II) (Cl—C_6H_4—N=P—NH—C_6H_4—Cl) auf die Säure einwirken läßt. Der Fehler der Methode ist kleiner als ± 1%. — *Ausführung.* 1—2 mMole der zu untersuchenden Säure werden genau eingewogen, je mMol der Säure 10 ml Toluol, 0,4 g II und 0,8 g I zugegeben, 1½ Std unter Rückfluß gekocht, abgekühlt und 1,5 ml der „aktiven" Lösung (enthält das p-Chlor(36)-Anilid der gesuchten Säure in Dioxan) hinzugefügt. Man kocht nach Zusatz von 10 ml Alkohol so lange, bis eine nahezu klare Lösung entstanden ist, dampft die organischen Lösungsmittel im Vakuum ab, gibt 10 ml 4 n Salzsäure hinzu und filtriert die darin unlöslichen Anilide ab. Von dem mehrfach aus Alkohol umkristallisierten Anilid wird die spezifische Aktivität und daraus die vorhandene Menge der Säure in dem zu untersuchenden Gemisch ermittelt. — 2 weitere Arten der Ausführung der Bestimmung sowie die Analysenergebnisse mit Essigsäure, Essigsäureanhydrid, Benzoesäure und Stearinsäure sind im Original näher beschrieben. H. Münzel

Ein konduktometrisches Bestimmungsverfahren von Aminosäuren und ihren Derivaten beschreibt M. Pascal[2]. Die Carboxylgruppen der Aminosäuren lassen sich bestimmen, wenn man zu einer konstanten Menge Natronlauge von bekannter Normalität nacheinander gemessene Volumina (v) der Aminosäurelösung zusetzt und jedesmal den Widerstand mißt. Trägt man dann die Kurve $I/R = f(v)$ auf, erhält man 2 Gerade, die sich im Neutralisationspunkt schneiden. Auf diese Weise kann man auch die OH-Gruppe vom Tyrosin bestimmen. Mit neutralem Kupferacetat an Stelle von Natronlauge lassen sich die α-Aminogruppen in analoger Weise auf Grund der Kupferkomplexbildung bestimmen. Zu einer Bestimmung benötigt man ~ 50 mg Aminosäuren; der Fehler beträgt 1—2%. Zur Untersuchung gelangen *Glycin, Alanin, Äthylolaminoessigsäure, N-Äthyläthylolaminoessigsäure, Sarcosin, Tyrosin, Glutaminsäure und Asparagin.* Die Analyse ist in gefärbten und getrübten Lösungen sowie bei Anwesenheit organischer Substanzen (Gelatine) möglich. Auch *Morpholon*-(2) ist nach alkalischer Hydrolyse dem Verfahren zugänglich. Betaine, Harnstoff und Lactame lassen sich nicht bestimmen. Acylierung an der Aminogruppe unterdrückt die Komplexbildung. E. Müller, Würzburg

Eine Farbreaktion zur Identifizierung von Phenylalanin auf Papierchromatogrammen geben A. E. Pasieka und J. F. Morgan[3] an. Die Reaktion beruht auf der Bildung eines stabilen, intensiv blauen Farbkomplexes mit Ninhydrin bei nachfolgender Behandlung mit schwachen Alkalien. Auch wenn sich Phenylalanin (PA) von anderen Aminosäuren wie Valin und den Leucinen nicht scharf trennen läßt, ist die Identifizierung durch die spezifische Reaktion möglich. Von anderen untersuchten biologischen Substanzen, Vitaminen, Purinen, Pyrimidinen und Aminosäuren gibt nur Tyrosin eine ähnlich Reaktion. Einige ausgetestete PA-Derivate und PA-Dipeptide geben die Reaktion nicht. In Aminosäuregemischen lassen sich 10 μg PA noch nachweisen. — *Ausführung.* Die Papierchromatogramme (Whatman Nr. 1, 4, 3 MM oder Sch. u. Sch. 597 und eins der üblichen Lösungsmittelgemische) werden mit 0,2 oder 0,4%iger Ninhydrinlösung in wassergesättigtem n-Butanol besprüht und 5 min bei 110° C getrocknet. Dann taucht man die Streifen in eine schwach alkalische Lösung, etwa Hanks' Lösung[4] (eine modifizierte Tyrode-Lösung), 0,05 m Trispuffer (p_H 9,0), 0,15—10%ige Natriumhydrogencarbonatlösung oder

[1] J. Amer. chem. Soc. **68**, 539 (1946).

[2] Chim. analytique **38**, 201—206 (1956). Univ. Montpellier (Frankreich).

[3] Biochim. biophysica Acta (Amsterdam) **19**, 366—371 (1956). Dptm. National Health, Welfare, Ottawa (Canada).

[4] Hanks, J. H., u. R. E. Wallace: Proc. Soc. exp. Biol. Med. **71**, 196 (1949).

0,1 n Natronlauge (für länger aufzubewahrende Streifen ungeeignet) und trocknet wieder bei 110° C. λ_{max} des jetzt neu entstandenen Farbstoffes ist 600 mμ, im Gegensatz zum unbehandelten Ninhydrinfleck bei 560 mμ. E. Müller, Würzburg

Papierelektrophorese von Polyalkoholen. D. Gross[1] hat in Ergänzung zur früher beschriebenen Papierelektrophorese von Polyalkoholen[2] bestätigt, daß sich Pentaerythrit sehr viel empfindlicher mit einer Lösung von 0,1% Kaliumpermanganat und 0,2% Chromtrioxyd in 2 n Schwefelsäure (Reagens von J. L. Frahn und J. A. Mills[3]) im Pherogramm nachweisen läßt als mit Bleitetraacetatlösung. Aufgetretene Differenzen bei der Beobachtung von Wanderweiten durch Frahn und Mills werden auf unterschiedliche Temperaturen des Papierstreifens als dem größten Effekt zurückgeführt. K. Cruse

Für die quantitative papierchromatographische Bestimmung methylierter Aldosen empfehlen W. C. Schaefer und J. W. van Cleve[4] folgendes modifizierte *Verfahren* nach J. Blass, M. Macheboeuf und G. Nunez[5]: Man trägt auf in Faserrichtung geschnittenes, 15 × 40 cm großes Whatman Nr. 1-Papier 7,5 cm von einer Schmalkante entfernt Lösungen der Bezugssubstanzen in Punktform und die zu analysierende Lösung in Form eines 2 cm langen Streifens auf, wobei die einzelnen Komponenten der Aldosen je etwa 90—200 μg betragen sollen. Die Entwicklung erfolgt in bekannter Weise mit einem azeotropen (1%) ammoniakalischen Methyläthylketon-Wassergemisch in einer mit diesem Lösungsmittel gesättigten Atmosphäre. Nach 3stündiger Laufzeit wird eine Fronthöhe von etwa 35 cm erreicht. Von den rasch getrockneten Chromatogrammen schneidet man die Streifen mit den Bezugssubstanzen ab und macht auf diesen die Substanzflecke durch Besprühen mit einem geeigneten Reagens sichtbar. Gut geeignet für diesen Zweck ist N,N-Dimethyl-p-aminoanilin-hydrochlorid (0,4%ig in 2%iger Trichloressigsäure), wobei die besprühten Papiere 1—2 min auf 125° C erhitzt werden müssen. Die den Flecken entsprechenden Streifen des Hauptchromatogrammes schneidet man aus, rollt sie zusammen, umwickelt die Röllchen mit einem Nickeldraht und extrahiert sie 20 min lang unter Rückfluß mit je 5 ml einer 0,9%igen Lösung von Tetraäthylenglykol-dimethyläther in Methanol. Nun versetzt man einen aliquoten Teil der Eluate mit je 1 ml 2,4%iger (Gew./Vol.) Anilinhydrogen-o-phthalat-Lösung in Methanol, entfernt das Methanol durch Vakuumdestillation bei 30° C Badtemperatur und erhitzt anschließend 35 min lang auf 98° C, wenn methylierte Aldohexosen (I), auf 90° C, wenn Aldopentosemethyläther (II) vorliegen. Nach rascher Kühlung nimmt man die rotbraun gefärbten Reaktionsprodukte in 10 ml 95%igem Äthanol auf und bestimmt ihre Absorptionswerte im Spektrophotometer bei 415 mμ für I bzw. bei 460 mμ für II (Diagramme im Orig.) 30 min nach Beendigung der Erhitzung. Auf gleiche Weise ermittelt man den Blindwert für Papier und Reagentien, der von den vorher bestimmten Zahlen abgezogen wird. Durch Vergleich mit den Extinktionswerten von Standardlösungen wird der I- bzw. II-Gehalt der Testlösungen festgestellt. Die Fehlergrenze beträgt maximal 4,7%. K. Söllner

Zur Identifizierung von Zuckern und Polyolen auf einem einzigen Chromatogramm hat M. G. Lambou[6] folgende Multipel-Sprühtechnik verwendet: Zunächst

[1] Chem. and Ind. **1956**, 931—932. Tate & Lyle Labs. Keston, Kent (England).
[2] Gross, D.: Nature (London) **176**, 362 (1955); vgl. diese Z. **152**, 379 (1956).
[3] Chem. and Ind. **1956**, 578; vgl. diese Z. **155**, 301 (1957).
[4] Analyt. Chemistry **28**, 1290—1293 (1956). U. S. Dptm. Agric., Peoria, Ill.
[5] Bull. Soc. Chim. biol. (Paris) **32**, 130 (1950).
[6] Analyt. Chemistry **28**, 1216 (1956). Dptm. Agricult., New Orleans, La. (USA).

wird mit modifiziertem FLEURY-Reagens[1] (7,5%ige Quecksilber(II)-Lösung, aufs Doppelte verdünnt) besprüht und 10 min auf 90—100° C erwärmt. Anschließend besprüht man mit einem Gemisch aus 10%iger Bariumacetatlösung und Eisessig im Verhältnis 1 : 10 und erwärmt 10 min zur Entwicklung von Inosit-Flecken oder 30 min zur Entwicklung anderer Polyole. Die Flecken werden noch deutlicher, wenn das Besprühen mit dem Gemisch und auch das Erwärmen wiederholt wird. Danach kann auch noch mit p-Anisidinphosphat nach S. MUKHERJEE und H. C. SRIVASTAVA[2] zur Kennzeichnung weiterer Zucker besprüht werden. Wird nach dem FLEURY-Reagens mit Resorcin besprüht und 5 min bei 105° C erwärmt, so wird der orange Inositfleck leuchtend rosaorange und so intensiv, daß noch 1 μg nachweisbar ist. K. CRUSE

Analyse von D-Glucose- und D-Mannose-Mischungen mittels Papierelektrophorese. Mischungen von D-Glucose mit D-Mannose werden von D. R. BRIGGS, E. F. GARNER, R. MONTGOMERY und F. SMITH[3] papierelektrophoretisch in folgender Weise getrennt: Das Whatman Nr. 1-Papier (27×56 cm) wird zwischen Polyvinylfolien und mit Schaumgummi unterlegt zwischen Glasplatten mit entsprechenden Holzplatten eingespannt. Die herausragenden Schmalseiten tauchen in 0,1 m Boraxpufferlösung (p_H = 9,2), die durch Elektrolytbrücken mit den Pt-Elektroden verbunden ist. Proben von 0,1—3 mg Mischung werden in der Mitte strichförmig aufgegeben: man läßt sie trocknen, befeuchtet beide Papierseiten bis nahe an den Probestrich mit Pufferlösung, spannt ein und verbindet mit den Puffertrögen. Ohne besondere Kühlung wird dann $3^1/_2$ Std mit 600 V elektrolysiert, sobald die Pufferlösung im Streifen zusammengeflossen ist. An den Randzonen werden gleichzeitig zur Kontrolle bekannte Gemische analysiert, die anschließend abgetrennt und mit p-Anisidintrichloracetat (0,1 g Anisidin und 3 g Trichloressigsäure in 20 ml Wasser) identifiziert werden (nach Besprühen hält man 3—5 min bei 120—130° C). Die unbekannten Flecken werden ausgeschnitten und mit Wasser eluiert, ebenso wird eine Blindprobe des Papiers behandelt. Nach Filtrieren durch Glaswolle dampft man bei Raumtemperatur im Vakuum ein und entfernt durch abermaliges Eindampfen mit 10 ml methanolischer Salzsäure (1%ig) das Borat. Mit Wasser wird dann der Zuckergehalt auf 10—50 μg je 2 ml gebracht. Man filtriert abermals und bestimmt den Zuckergehalt mit Phenol-Schwefelsäure spektralphotometrisch, wobei mit Eichproben verglichen wird. Glucose wandert deutlich schneller als Mannose. Auch die 30fache Menge Glucose behindert die Mannosebestimmung nicht. Der Analysenfehler liegt bei 1—2%. K. CRUSE

Eine colorimetrische Methode zur Bestimmung von Fructose mit Indol beschreiben M. J. KARVONEN und M. MALM[4]. Das Verfahren beruht auf der Bildung eines gelborange Farbstoffs in Gegenwart von konz. Salzsäure. — *Ausführung.* Man mischt 0,5 ml von eiweißfreien Proben, die mindestens 0,5 mg-% Fructose enthalten, mit 0,5 ml Indolreagens (25 mg Indol in 100 ml 0,2%iger Benzoesäure gelöst und vor dem Gebrauch filtriert). Nach Zugabe von 5 ml konz. Salzsäure erhitzt man 20 min im Wasserbad von 50° C, kühlt ab, mißt in 10 mm-Küvetten bei 470 mμ und wertet durch Vergleich mit Standardproben in üblicher Weise aus. Bei geringeren Fructosekonzentrationen müssen größere Volumina und 50 mm-Küvetten

[1] FLEURY, P. F., J.-E. COURTOIS u. P. MALANGEAU: Bull. Soc. Chim. biol. **35**, 537 (1953).

[2] Nature (London) **169**, 330 (1952).

[3] Analyt. Chemistry **28**, 1333—1335 (1956). Univ. St. Paul, Minn. (USA).

[4] Scand. J. Clin. Laborat. Invest. **7**, 305—307 (1955). Inst. of Occupational Health, Helsinki (Finnland) u. Univ. Stockholm (Schweden).

benutzt werden. Sind Glucose und andere Aldohexosen in 100 oder mehrfacher Menge gegenüber der Fructose zugegen, so ist ihre Konzentration gesondert zu ermitteln und der gefundene Wert von dem der Fructose zu subtrahieren. Sorbose, die die gleiche Reaktion wie Fructose gibt (die Extinktion beträgt 60% von der der Fructose), wird bestimmt, nachdem Fructose und Glucose fermentativ während 4 Std durch gewaschene Bäckerhefe bei Zimmertemperatur gespalten sind. Blut muß vor der Bestimmung enteiweißt werden (mit NaOH und $ZnSO_4$ oder $CdSO_4$). Zum Blut zugegebene Fructose wird quantitativ wiedergefunden. H. KATHEN

Über die Bestimmung von Glucuronsäure und Galakturonsäure mit Anthron berichten J. R. HELBERT und K. D. BROWN[1]. Die Farbreaktion wird in 27,5 n Schwefelsäure durchgeführt und die entstandene Rosafärbung nach 20 Std bei 540—550 mμ photometrisch gemessen. Die entsprechenden Aldosen Glucose und Galaktose reagieren ebenfalls und befolgen für sich sowie in Mischung mit ihren Uronsäuren das Beersche Gesetz bis 400 μg bzw. 600 μg/6 ml. Die Extinktionen von Mischungen Aldose-Uronsäure sind additiv aus denen der Komponenten zusammengesetzt. Galaktose und Galakturonsäure besitzen unter den Bedingungen denselben Extinktionskoeffizienten. Bei Kenntnis des Gehaltes an Aldose, lassen sich daher Galakturonsäure und Glucuronsäure auch in Gegenwart ihrer Aldohexosen bestimmen. — *Ausführung.* 160 mg Anthron werden in 100 ml 27,5 $\pm$ 0,1 n Schwefelsäure gelöst (Dauer etwa 60 min). Die Uronsäure wird ebenfalls in fester Form in der Säure gelöst (Dauer ungefähr 30 min). 4 ml Anthronlösung und 2 ml Uronsäurelösung werden in ein Reagensglas (Borosilicatglas) pipettiert, 5 oder 10 min im siedenden Wasserbad erwärmt und anschließend 3 min in Wasser von 4° C $\pm$ 1° C gekühlt. Die Zeit für Erhitzen und Abkühlen wird auf $\pm$ 2 sec bei Proben sowie Eichlösungen eingehalten. Ein Drahtgestell erleichtert die einheitliche Behandlung sämtlicher Reagensgläser. Nach dem Abkühlen läßt man 20 Std bei 23° C $\pm$ 2° C im Dunkeln stehen und photometriert anschließend bei 540 bis 550 mμ. K. GASSNER

Zur Analyse eines Gemisches der drei isomeren Dichlorbenzole schlagen A. A. SPRYSKOV und JU. G. JERYKALOV[2] folgende Arbeitsweise vor: In einer Probe wird der Erstarrungspunkt des Gemenges bestimmt. Er ist nach T. VAN DER LINDEN[3] direkt von dem Gehalt an dem p-Isomeren abhängig und kann auf Grund einer Eichung zu dessen Bestimmung dienen. (Je niedriger der p-Gehalt ist, desto niedriger liegt der Erstarrungspunkt.) Eine größere Menge des zu untersuchenden Materials wird zu den Mononitroverbindungen nitriert und dann mit Zn-Staub zu den Aminen reduziert. Einen Teil der Aminlösung titriert man nun mit 0,1 n Nitritlösung, in einem anderen Teil ermittelt man den Verbrauch an 0,1 n Bromidbromatlösung. Bei der ersten Titration wird je Mol Amin 1 Mol Nitrit verbraucht, bei der Bromierung entsteht aber nur aus der m-Verbindung ein Monobromderivat (Verbrauch 1 Äquiv. Bromidbromat), während die o- und p-Verbindungen in Dibromderivate (mit dem doppelten Bromverbrauch) übergehen. Der Mehrverbrauch an Bromidbromat gegenüber Nitrit entspricht also der Summe der o- und p-Isomeren. Da die Menge der p-Verbindung bereits bekannt ist, ergibt sich die o-Verbindung aus der Differenz. Der Gehalt an m-Isomeren wird gefunden, indem man von der Gesamtaminmenge (Nitritverbrauch) die Summe der o- und p-Isomeren abzieht. — Die Analysenfehler sollen unter 1% (absolut) liegen, die

[1] Analyt. Chemistry **28**, 1098—1100 (1956). Marquette Univ. School of Med., Milwaukee, Wis. (USA).

[2] Ž. anal. Chim. **11**, 492—494 (1956) [Russisch]. (Mit engl. Zus.fass.) Chem.-technolog. Inst., Iwanowo.

[3] Recueil trav. chim. Pays Bas **30**, 305 (1911).

Analyse dauert 5—6 Std. — *Ausführung.* Zur Nitrierung versetzt man ungefähr 1,5 g des Gemisches mit der gleichen Menge Wasser und fügt unter Kühlung innerhalb 30 min 15 g HNO_3 (D 1,5) tropfenweise zu. Nach einer weiteren $^1/_2$ Std wird in Wasser ausgegossen und nachgewaschen. Dann werden die Nitroverbindungen mit 6 g Zn-Staub und 30—40 ml Salzsäure (D 1,18) behutsam reduziert (1 Std), in Wasser gegossen, in einen 500 ml-Meßkolben filtriert und nach Zusatz von 60 ml Salzsäure (D 1,18) mit Wasser zur Marke aufgefüllt. 100 ml der Lösung werden mit 0,1 n $NaNO_2$-Lösung und Tropäolin 00 als Indicator titriert. Ein weiterer aliquoter Teil (25 ml) wird mit 0,1 n Bromidbromat-Lösung bis zur deutlich gelben Farbe versetzt, nach 30 min gibt man 2 g KJ zu und titriert nach weiteren 5 min den Bromüberschuß mit Thiosulfatlösung und Stärke zurück. — Nach der vorgeschlagenen Methode können auch *Dibrombenzole*, *Nitroverbindungen* und *Phenole* bestimmt werden, falls weitere Amino-, Nitro- und Oxygruppen nicht zugegen sind. A. v. Wilpert

Über den Mikronachweis einiger Arylamine auf Grund der Kristallform ihrer mercurierten Verbindungen berichten I. M. Korenman und A. A. Beljakov[1]. Die Untersuchung erstreckt sich auf die Verbindungen C_6H_5R mit R = —NH_2, —$NHCH_3$, —NHC_2H_5, —$N(CH_3)_2$, —$N(C_2H_5)_2$. — Als Reagens dient eine Lösung von 1 g $Hg(CH_3COO)_2$ in 5 ml Wasser oder in 10 ml 50%igem Äthylalkohol, der 3—4 Tr. 25%ige Essigsäure enthält. Die Lösung wird wenn notwendig auf das 2—5fache Volumen mit Wasser oder 50%igem Alkohol verdünnt. Die entstehenden Verbindungen haben die Zusammensetzung RC_6H_4HgAc, von Anilin existiert auch eine Verbindung $H_2NC_6H_3(HgAc)_2$. — *Ausführung.* Einem Tr. (25 μl) Quecksilberacetatlösung wird in einem kleinen Probierröhrchen die gleiche Menge Anilin (Wasser- oder Alkohollösung) zugefügt und erwärmt. Der gebildete Niederschlag (in konz. Lösungen fällt der Niederschlag ohne Erwärmen aus) wird mit einem Glasstab verrührt und auf einen Objektträger gebracht; die gebildeten Kristalle werden mikroskopisch untersucht. Die Verff. bringen in der Arbeit Tabellen mit charakteristischen Daten von einigen mercurierten Arylaminen. 0,1—1 mg Arylamin kann in einem Tropfen (50 μl) nachgewiesen werden. Von den mercuriorganischen Verbindungen können 0,15—3 μg in 2—3 μl Lösung identifiziert werden. Martha Wildau

Zur Trennung der 2,4-Dinitrophenylhydrazone von Dicarbonylverbindungen und Aromaten beschreibt D. F. Meigh[2] ein papierchromatographisches Verfahren mit umgekehrten Phasen. Es handelt sich um Untersuchungen der wenig flüchtigen, in Äpfeln vorkommenden Verbindungen, deren Dinitrophenylhydrazone schwer löslich sind. Das verwendete Papier wird durch eine Vorbehandlung mit Chloropolysiloxan wasserabweisend gemacht. — *Ausführung.* 4 Streifen (53 × 15 cm) der Papiersorte Whatman Nr. 20 (die Papiere Whatman Nr. 1, 4, 54 sowie die Papiere Schl. & Sch. Nr. 2043b und 2045b sind weniger geeignet) werden zusammengerollt und einzeln in je ein 38 × 200 mm Reagensglas gesteckt, in dem sie in einem Vakuumofen bei 120° C und 15 mm Druck 3 Std lang getrocknet werden. Nach dem Verschließen der Röhrchen mit Gummistopfen läßt man auskühlen und bringt dann die vier getrockneten Papierstreifen schnell zusammen mit einem kleinen Becherglas, das mit etwa 10 ml Dimethyldichlorosilan (techn. 97%ig) gefüllt ist, in einen Glasexsiccator, in dem sie 24—36 Std sich selbst überlassen

[1] Ž. anal. Chim. **11**, 77—80 (1956) [Russisch]. Wiss. Unters. Inst. für Arbeitshygiene, Gorkov.

[2] Chem. and Ind. **1956**, 986—988. Ditton Lab., Dptm. of Sci. & Ind. Res. (England).

bleiben. Anschließend wäscht man die Papiere im strömenden Wasser säurefrei (3 Std) und trocknet schließlich bei 100° C. — Die zu trennenden Verbindungen werden in gewöhnlicher Weise auf das Papier gebracht, die Entwicklung mit dem zweiphasigen Lösungsmittelgemisch von N,N'-Dimethylformamid-Wasser-Chlorbenzol-Heptan (7:1:16:4) erfolgt in einem entsprechenden Tank. Das präparierte Papier wird in der Mitte aufgehängt, links und rechts kommen gewöhnliche Papiere, die mit der an Chlorbenzol reichen Phase des Lösungsmittels in Berührung stehen. Man läßt dem System 18 Std Zeit zur Gleichgewichtseinstellung und füllt dann in den mittleren Trog für das präparierte Papier durch ein normalerweise geschlossenes Loch im Deckel die wäßrige Phase ein. Während der 22stündigen Entwicklung wandert das Lösungsmittel etwa 38 cm. — In einer Tabelle stellt Verf. die so gewonnenen R_f-Werte von 34 Substanzen zusammen. Verf. weist darauf hin, daß durch eingeführte CH_2- oder OH-Gruppen die R_f-Werte erwartungsgemäß geändert werden. In den Bereich der R_f-Werte von Formaldehyd (0,51) und Octanal (0,10) fallen alle C_1—C_8-Aldehyde. Alle Ketosäuren weisen hohe R_f-Werte auf. Zur Identifizierung der einzelnen aliphatischen und aromatischen Verbindungen werden die papierchromatographischen Methoden in Verbindung mit der Spektrophotometrie empfohlen. D. Jentzsch

Über Versuche zur amperometrischen Titration von Benzaldehyd mit 2,4-Dinitrophenylhydrazinlösung berichten E. V. Zobov und Ju. S. Ljalikov[1]. Bei der Polarographie von 2,4-Dinitrophenylhydrazin (Dph) werden je 2 Stufen erhalten, deren Halbstufenpotentiale $E_{1/2}$ (gemessen gegen die Normalkalomelelektrode) in den Grundlösungen 0,05 n Schwefelsäure — 0,244 und — 0,510 V, in 0,05 n NH_4Cl — 0,546 und — 0,808 V, und in 0,05 n NH_4OH — 0,566 und — 0,828 V betragen. Benzaldehyd besitzt in 0,05 n Schwefelsäure als Grundlösung das Halbstufenpotential — 1,0 V. Man kann die Titration des Benzaldehyds bei dem angelegten Potential von — 0,7 oder — 1,2 bis — 1,4 V durchführen. Bei — 0,7 V tritt anfangs ein unbedeutender Reststrom auf (der geringen Löslichkeit des Dph entsprechend, das bei diesem Potential reduziert wird). Bei — 1,2 V erhält man zu Anfang der Titration den der Konzentration des Benzaldehyds entsprechenden Grenzstrom, der später verschwindet. In beiden Fällen tritt im Äquivalenzpunkt der Steilaufstieg des Stromes auf, der steigenden Konzentration des Dph entsprechend. Die Titrationsfehler betragen bei Einwaagen von 2—28 mg Benzaldehyd 0—16,7, im Mittel 7,1%. Die Bestimmung ist mit dem visuellen Polarographen einfach durchzuführen. Die Titrationsdauer beträgt etwa 11 min. A. v. Wilpert

Benzaldehyd, tert.-Butylphenylketon, Isopropylphenylketon und n-Propylphenylketon lassen sich nach Versuchen von R. H. Boyd und A. R. Amell[2] polarographisch einzeln und auch nebeneinander quantitativ bestimmen. In etwa 10^{-3} m Lösung mit 50% Äthanol und Lithiumhydroxyd (0,1 m) als Leitsalz, bei t = 7,8 sec, m = 1,886 mg/sec (offener Stromkreis in Wasser) und 35,9 cm Hg-Säule, sowie bei sorgfältig eingehaltener Temperaturkonstanz (25 ± 0,5° C) sind die Diffusionsströme den Konzentrationen bis zu $2 \cdot 10^{-3}$ m Lösungen linear proportional und von den übrigen Ketonen bzw. vom Benzaldehydgehalt unabhängig. Für die oben angegebene Reihe der Substanzen liegen die Halbstufenpotentiale bei — 1,51, — 1,92, — 1,82 und — 1,75 V, gegen die gesättigte Kalomelelektrode und bei p_H 12,8 gemessen. Der Analysenfehler liegt unter 3% und ist bei Benzaldehydbestimmungen am geringsten. K. Cruse

[1] Ž. anal. Chim. 11, 459—462 (1956) [Russisch]. (Mit engl. Zus.fass.). Univ. Kischenew.

[2] Analyt. Chemistry 28, 1280—1282 (1956). Lebanon Valley Coll., Annville, Pa.

Die Farbreaktion von Vanillin mit Aldehyden und Ketonen in alkalischer Lösung führen V. E. Levine und M. Taterka[1] mit einer großen Zahl von Carbonylverbindungen durch. Es entstehen gelbe, orange und rote Färbungen. Vanillin besitzt hinsichtlich der Stabilität seiner Lösungen, sowie der exakten Dosiermöglichkeit gewisse Vorzüge gegenüber dem für diese Farbreaktionen häufig verwendeten Salicylaldehyd. Der Nachweis eignet sich vor allem für aliphatische Ketone. Am besten reagiert Aceton; die Intensität der Reaktion mit Ketonen nimmt in dieser Reihenfolge ab: aliphatische α-Methylketone, Dialkylketone, Alkyl-arylketone. Diarylketone reagieren schlecht oder überhaupt nicht. Cyclische Ketone (Cyclohexanon, Cyclopentanon) reagieren sehr kräftig. Aldehyde reagieren gut, aliphatische besser als aromatische. Formaldehyd gibt keine Reaktion. Störungen können z. B. bei Oxy- oder Halogenbenzaldehyden auftreten, die schon mit Alkalien Färbungen ergeben. Positive Reaktion wird auch bei mehreren carbonylfreien Substanzen beobachtet (Milchsäure, Cystein, β-Hydroxybuttersäure, Maleinsäure, Citronensäure, Cystin, Allantoin). — *Ausführung.* 1—2 mg Substanz werden in einem Reagensglas mit 1 ml 1%iger wäßriger Vanillinlösung und mit 2 ml 5 n Natronlauge versetzt. Wasserunlösliche Substanzen werden in Alkohol gelöst. Zur Kontrolle wird eine Blindprobe durchgeführt. Eine positive Blindprobe läßt sich unter Umständen durch Verwendung einer verdünnteren Natronlauge vermeiden. K. Gassner

---

IV. Spezielle analytische Methoden

2. Analyse von Materialien der Industrie, des Handels und der Landwirtschaft

Literatur. *Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker. Vom Wasser, ein Jahrbuch für Wasserchemie und Wasserreinigungstechnik.* Band XXII. 438 Seiten mit 149 Abbildungen und 75 Tabellen. Verlag Chemie GmbH, Weinheim/Bergstr. 1955. Preis Halbleinen 31,80 DM.

Für den analytischen Chemiker sind von den Beiträgen im vorliegenden Band besonders folgende interessant. J. Holluta u. J. Talsky berichten über *die chromatographische Bestimmung organischer Inhaltsstoffe natürlicher Wässer* und geben ein Analysenschema zur Untersuchung der mittels A-Kohlefilter angereicherten und mit organischen Lösungsmitteln extrahierten Geruchs- und Geschmacksstoffe an. Einen weiteren Beitrag zur Analyse liefert R. Czensny in einer kurzen Arbeit über *die Grenzen der mikrochemischen Maßanalyse.* R. Müller u. O. Widemann prüfen die Brauchbarkeit von 4 Methoden zur *Bestimmung des Nitrat-Ions im Wasser* und finden, daß die Natriumsalicylat- und Phenoldisulfosäuremethode bei Verwendung eines optischen Gerätes ausgezeichnete Resultate ergeben. *Eine Beurteilung von Abwasser auf enzymatischem Wege* versucht R. Köppen, indem er aus Vergleichen bei der Katalyse des H_2O_2-Zerfalles auf die Anwesenheit von Giften und von anormalen Bestandteilen im Wasser schließt. *Auf die Schwierigkeiten der Speisewasseraufbereitungen durch die Verschmutzung der Wasserläufe* weist H. Köhle hin und berücksichtigt dabei besonders die Versalzung, während sich J. Holluta u. H. Armbruster mit dem Problem der *Entsäuerung aggressiver Wässer durch halbgebrannte Dolomite, insbesondere durch Magnomasse* beschäftigen. R. Burkard gibt eine Meßscheibe an, mit deren Hilfe es möglich ist, aus dem Verbrauch von Thiosulfatlösung bei der Sauerstoffbestimmung nach Winkler den O_2-Gehalt

[1] Anal. chim. Acta (Amsterdam) 15, 237—245 (1956). The Creighton Univ. School of Medic., Omaha, Nebraska (USA).

in mg/l und die relative *Sauerstoffsättigung von Wasser* in Prozenten in Abhängigkeit von Temperatur und Ortshöhe abzulesen. An weiteren Arbeiten seien noch die mit biologisch-limnologischem Charakter genannt: H. Fast: *Systematische Untersuchungen über den chemischen und bakteriologischen Zustand des Bodensees*; H. Lüneburg: *Hydrographische Mitteilungen über die Wesermündung*; B. Dieterich u. H. Steinecke: *Die Bedeutung der Planktonkonzentration und deren quantitative Bestimmung in Oberflächengewässern*; A. Seibold: *Die Einwirkung von organischen Fäulnisstoffen auf tierische Leitformen des Saprobiensystems*; D. Uhlmann: *Abwasserbedingte Massenentwicklungen von Daphnia magna und Daphnia pulex*; G. Höhnl: *Ein Beitrag zur Physiologie der Eisenbakterien*; W. Bucksteeg, H. Thiele u. K. Stöltzel: *Die Beeinflussung von Fischen durch Giftstoffe aus Abwässern.*

R. Ritter

Chemikerausschüsse der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V. und des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute: Analyse der Metalle. Dritter Band, Probenahme. VIII, 452 Seiten mit 212 Abbildungen. Springer-Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg; Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf 1956. Ladenpreis in Ganzleinen 45,— DM.

Mit dem vorliegenden Gemeinschaftswerk wird erstmals der Versuch unternommen, das gesamte Gebiet der technischen Probenahme zusammenfassend darzustellen. Diese Arbeit ist sowohl für den Probenehmer selbst als auch für den Chemiker bzw. Techniker und für den Kaufmann von gleichem Interesse und es wäre außerordentlich wünschenswert, wenn die genannten Kreise die Bedeutung dieses Werkes erkennen würden. Wenn auch nicht annähernd sämtliche bei Probenahmen vorkommenden Fälle beschrieben werden können, so sollte doch jedem Probenehmer einschließlich des sogenannten Werksprobenehmers Gelegenheit gegeben werden, sich zumindest in den allgemeinen Teil eingehend einzuarbeiten. In diesem Teil werden die Hilfsmittel für die Probenahme, die Verfahren der Probenahme sowie Probenahmen für Spektralanalyse beschrieben. Besonders soll das Kapitel über Anwendungsmöglichkeiten der mathematischen Statistik bei der Probenahme erwähnt werden, da hier die mathematischen Grundlagen einem größeren Kreis zugänglich werden. Im speziellen Teil werden in alphabetischer Reihenfolge die Probenahme der Elemente vom Erz über Zwischenprodukte, Abfallprodukte, Schrott bis zum Halb- bzw. Fertigfabrikat besprochen. Kapitel über die Probenahme von Brennstoffen, feuerfesten Baustoffen, Schmiermitteln, Gasen, Wasser und verschiedener spezieller Produkte schließen sich an. Eine Vielzahl von Abbildungen bzw. von Skizzen der zur Probenahme benutzten Geräte, Rechenbeispiele, Tabellen und Literaturangaben erleichtern die Benutzung. Aus dem Inhalt des Bandes vermag auch ein Fachmann noch manchen Nutzen zu ziehen. Jeder Stelle, bei der Probenahmen in irgendeiner Form vorkommen, kann der Band bestens empfohlen werden.

W. Schneider

W. Horwitz unter Mitwirkung von H. J. Fisher, A. H. Robertson und H. Reynolds: *Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists.* 8. Auflage. XVI, 1008 Seiten mit 83 Abbildungen. Herausgegeben von der Association of Official Agricultural Chemists, Washington 1955. Preis $ 12,50.

Alle fünf Jahre erscheint eine neue Auflage des Werkes, in der die Untersuchungsmethodik nach Prüfung und Auswahl durch die Gesellschaft dem neuesten Stand der Forschung angeglichen wird. In dem gegenüber der letzten Auflage[1] um etwa 100 S. vergrößerten Werk hat der Inhalt folgende, in 42 Kapitel gegliederte Aufteilung erfahren: 1. Böden und sich darauf beziehende Stoffe wie Dünger usw.; 2. Verschiedene Stoffe — jedoch keine Lebensmittel und Drogen — wie Pesticide

[1] Vgl. diese Z. **137**, 132 (1952/53).

(z. B. As, F, KCN, Nicotin, Formaldehyd, Herbicide, Desinfektionsmittel (mikrobiologische Testmethoden), Pflanzen (Aufbereitungsmethodik, Analyse von anorganischen und organischen Inhaltsstoffen); 3. Lebensmittel, z. B. Backhilfsmittel, alkoholische und nichtalkoholische Getränke, Cerealien, Milch- und Fleischprodukte, Öle, Fette, Wachse usw., Metalle und andere Elemente in Nahrungsmitteln; 4. Drogen und Kosmetika, z. B. Alkaloide (mit Übersicht der mikrochemischen Teste), einige übliche Arzneimittel wie beispielsweise Pyramidon, Barbiturate, Antiseptica, Terpene, Lebensmittel- und Drogenfarbstoffe (von beiden letzteren chemische Kriterien in Tabellenform). 5. Die allgemeinen Methoden umfassen mikrochemische, mikrobiologische und spektroskopische Verfahren und die Radioaktivität. Das dazwischen eingefügte Kapitel über Nahrungsergänzungsstoffe (vor allem die Bestimmung der Vitamine) wäre wohl zweckmäßiger an anderer Stelle eingereiht worden. 6. Standardlösungen, Tabellen. — Zur Durchführung jeder Analyse ist eine ausreichende Beschreibung gegeben, welche Apparatur, benötigte Reagentien, Substanzaufbereitung und die Durchführung der Bestimmung umfaßt. In zahlreichen Fällen sind auch mehrere Analysenmethoden für eine Substanz beschrieben. Zur weiteren Orientierung ist jedem Kapitel eine Literaturübersicht angefügt. Das verbreitete Werk hat mit dieser neuen Auflage wieder den Anschluß mit den jüngeren Analysenverfahren hergestellt und wird dem Agrikultur- und besonders dem Lebensmittelchemiker ein guter Begleiter sein. R. Ritter

Atmosphärische Luft. A. Brukl und L. Balcarczyk[1] berichten über die *Bestimmung kleiner CO_2-Gehalte* (0,02—0,05% CO_2) in der Luft und über die Unstimmigkeiten bei Verwendung der ursprünglichen Pettenkofer- und der veränderten Pettenkofer-Hesse-Methode. Bei der Pettenkofer-Methode wird CO_2 durch 0,01 n $Ba(OH)_2$-Lösung absorbiert und die unverbrauchte Lauge durch 0,01 n Salzsäure zurücktitriert. Bei der Pettenkofer-Hesse-Methode dient 0,01 n Oxalsäure für die Rücktitration. Die Pettenkofer-Hesse-Methode liefert annähernd reproduzierbare Werte, die einige Prozente zu tief liegen. Es wird vermutet, daß die ausfallenden Niederschläge nicht formelrein sind und daß Adsorptionsvorgänge stattfinden. Die ursprüngliche Pettenkofer-Methode liefert bei schneller Titration bis 10% zu niedrige, sehr schwankende Werte; bei langsamer Titration (3—4 min Schütteln zwischen der Zugabe von je 5 ml Maßlösung) und in Anwesenheit von genügend $BaCl_2$ (um die Löslichkeit des Niederschlages zu verringern) 1—2% zu hohe CO_2-Werte, die möglicherweise durch Umhüllung des $Ba(OH)_2$ durch $BaCO_3$ zustande kommen. Diese letzte Methode wird als die beste empfohlen. Auch die Methode nach Winkler, die auf der größeren Löslichkeit der Kohlensäure in Alkohol gegenüber Wasser beruht, liefert gute Werte. Besondere Bestrahlung mit einer Tageslichtlampe liefert bei Verwendung der Pettenkofer-Methode um 10—13% zu hohe Werte. Die Ursache dieser Fehlwerte ist noch nicht ganz sichergestellt. Die Winkler-Methode wird durch Lichteinwirkung nicht beeinflußt. Hildegard Pluskal

E. A. Peregud und B. S. Bojkina[2] beschreiben ein Verfahren zur *Bestimmung von Nitroparaffinen in der Luft.* — Die zu prüfende Luft wird durch Absorptionsapparate nach Poležajev hindurchgeleitet (5 Liter je Stunde), die mit je 5 ml konz. Schwefelsäure beschickt sind; ein angeschlossenes U-Rohr mit feinen KJ-Kristallen hält etwa vorhandene Stickstoffoxyde zurück. Der Nachweis der Nitroparaffine erfolgt in der Weise, daß 0,25—2 ml solcher Lösungen (enthaltend Nitromethan, -äthan, -1- und -2-propan, -1-butan in konz. H_2SO_4) auf 2 ml mit H_2SO_4

[1] Acta physica austriaca **10**, 198—205 (1956). Univ. Wien.

[2] Zavodskaja Laborat. **22**, 292—294 (1956) [Russisch]. Inst. Arbeitshyg., Berufserkrank.

aufgefüllt, geschüttelt, 30 min im siedenden Wasserbad gehalten und nach dem Abkühlen in Meßkölbchen von 25 ml übergeführt werden, in denen sich je 5 ml Wasser befindet. Nach dem Nachspülen wird mit 8 n Natronlauge neutralisiert bzw. schwach alkalisch gemacht (Lackmus), sodann zur Marke aufgefüllt. Hiervon werden aliquote Mengen entnommen, auf 4 ml mit „Kontroll-Lösung" aufgefüllt, 2 ml GRIESS-Reagens hinzugegeben und nach 15 min colorimetriert (die Färbung ist 1 Tag beständig). Zum Vergleich dienen Lösungen mit wechselnden Mengen $NaNO_2$. Die Umrechnung erfolgt mit einem empirischen Faktor auf die betreffende Nitroverbindung. A. v. WILPERT

Zur Bestimmung kleiner Mengen insecticider Phosphorverbindungen (z. B. Parathion) in der Luft empfehlen J. JANOK und R. KEMKA[1] die Anwendung des Verfahrens von P. A. GIANG und S. A. HALL[2], das auf der Hemmung der Cholinesterase (ChE) durch die Phosphorverbindungen beruht. Die Verff. arbeiten mit einer etwas vereinfachten Apparatur; an Stelle der hochgereinigten Esterase verwenden sie gereinigtes Pferdeserum. Die ChE-Konzentration wird so gewählt, daß die p_H-Änderung des Reaktionsmediums im Laufe einer Stunde 1—1,5 p_H-Einheiten beträgt. Bei diesem Umfang der p_H-Änderung hängt die prozentuale ChE-Hemmung durch Parathion nicht von der Konzentration des ChE-Präparates ab und auch nicht von der Konzentration an Acetylcholin (ACh), wenn diese in dem Bereich 2,5—3,5% bleibt und 0,1 ml ACh-Lösung auf 1,0 ml Reaktionsvolumen verwendet wird. Unter den von den Verfassern eingehaltenen Versuchsbedingungen (die fast vollständig mit den von GIANG und HALL[2] angegebenen übereinstimmen), ist die Hemmung eines bestimmten ChE-Präparates im Bereich von 0—40% Hemmung der Parathionkonzentration proportional. 0 bis 3 μg technisches Parathion sind nach dieser Methode mit einer Genauigkeit von $\pm$ 0,1 μg zu erfassen. Das Verfahren wurde mit Erfolg angewandt, um die nach dem Bespritzen der Samenrübe mit dem Handelspräparat *Ekatox 20* in der Luft enthaltenen Parathionreste zu ermitteln. H. FREYTAG

Zur Bestimmung von 0,1—10 ppm Wasserstoff in inerten Gasen wie Helium Argon oder Stickstoff haben L. SILVERMAN und W. BRADSHAW[3] die Methode von M. PESEZ[4] verwendet. Die Verff. arbeiten mit der von ihnen entwickelten kontinuierlich arbeitenden Gasstrom-Analyse-Apparatur[5] und benötigen für eine Bestimmung 5–20 Liter des zu untersuchenden Gases. Die Genauigkeit beträgt $\pm$ 0,1—0,2 ppm. Voraussetzung für die *colorimetrische* Bestimmung des Wasserstoffs mit dem Methylenblau-$PdCl_2$-Reagens nach PESEZ[4] durch Absorptionsmessung bei 650 mμ ist die völlige Abwesenheit von Sauerstoff. Dies wird durch Behandlung mit NaK[5] erreicht. Der günstigste p_H-Wert für das Reagens ist 3,9. Im Original ist die Apparatur, die Herstellung der Eichkurve und die Ausführung der Bestimmungen sehr genau beschrieben. K. BRODERSEN

Zur Analyse nitrosehaltiger Gase sind nach K. PETERS und H. STRASCHIL[6] feste Absorptionsmittel, wie Silberpermanganat, Natriumchlorit und Natrium-

[1] Chem. Zvesti **10**, 177—182 (1956) [Slowakisch]. (Mit dtsch. Zus.fass.) Inst. Arb.-Hyg. u. Berufskrankh., Bratislava (ČSR).

[2] Analyt. Chemistry **23**, 1830 (1951); vgl. diese Z. **136**, 457 (1952).

[3] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 31–42 (1956). Atomics International, Canoga Park, California (USA).

[4] Bull. soc. chim. France **1946**, 692.

[5] SILVERMAN, L., u. W. BRADSHAW: Anal. chim. Acta **14**, 514 (1956); vgl. diese Z. **155**, 450 (1957).

[6] Angew. Chem. **68**, 291—295 (1956). Techn. Hochsch. Wien.

carbonat besser geeignet als flüssige. Das Silberpermanganat wird auf Aluminiumoxydhydrat niedergeschlagen, welches aus einer Lösung von Aluminium in überschüssiger Natronlauge mit etwa 5 g Al/l durch CO_2 bei 40° C gefällt wurde. Das Aluminiumhydroxyd wird nach dem Waschen mit frisch gefälltem Silbercarbonat im Molverhältnis 10:1 vermischt, bei 30° C im Vakuum getrocknet, dann mit 1 Mol $KMnO_4$ je 10 Mol Al (beide fein gepulvert) und mit wenig Wasser, dem je Mol Al 5 ml Eisessig zugesetzt sind, angeteigt. Anschließend wird bei 25° C auf einer Glasplatte im Vakuum getrocknet, bis das Produkt hellrosa ist. Die gepulverte Substanz ist in dunkler Flasche einige Monate haltbar. — *Arbeitsweise.* Man leitet über das gekörnte Absorptionsmittel eine abgemessene Menge des Probegases, wobei die Stickoxyde zu Nitrat oxydiert werden. Nach dem Durchspülen mit einem inerten Gas wird das Absorptionsmittel mit starker Natronlauge ausgekocht und das in Lösung gegangene Nitrat mit Devardascher Legierung zu Ammoniak reduziert und wie üblich bestimmt. Ein Blindwert muß ermittelt werden. — Statt Silberpermanganat kann auch Natriumchlorit, ebenfalls auf Tonerdehydrat niedergeschlagen, als Absorptionsmittel dienen. 1 Gewichtsteil des bei 80° C getrockneten, leicht alkalisch belassenen Aluminiumhydroxyds wird mit einer Lösung aus 0,3 Gewichtsteilen 80%iger $NaClO_2$-Lösung und 0,02 Gewichtsteilen K_2CrO_4 oder 0,005 Gewichtsteilen Alizarin (als „Indicator" zur Sichtbarmachung der Reaktionszone) mit 1 Gewichtsteil Wasser angerührt und bei 50° C im Vakuum getrocknet. Ein geringer Feuchtigkeitsgehalt ist günstig. — Um in einem Gasgemisch den Gehalt an NO, N_2O_3 und NO_2 (Oxydationsgrad) gesondert zu bestimmen, kann das Gas zunächst durch Alkalilauge oder konz. Schwefelsäure geleitet werden. Das dabei nicht absorbierte NO wird anschließend mit festem $AgMnO_4$ oder $NaClO_2$ erfaßt. Auch für diese Primärabsorption von N_2O_3 und NO_2 ist ein festes Absorbens, nämlich Soda auf Tonerdehydrat, geeigneter. Das bei 45° C bis p_H 9 mit CO_2 gefällte Aluminiumhydroxyd wird, ohne gewaschen zu werden, bei 80° C getrocknet. 50 g davon werden mit 25 g Na_2CO_3 und 50 ml Wasser verrieben und soweit getrocknet, daß die Mischung noch plastisch ist. Der gesamte absorbierte Stickstoff ($N_2O_3 + NO_2$) wird nach Devarda, der Nitritstickstoff (aus N_2O_3) mit $KMnO_4$ bestimmt. G. Denk

Zur Bestimmung von Sauerstoff in einigen Gasen wird von L. Silverman und W. Bradshaw[1] die von L. J. Brady[2] beschriebene Methode in einigen Punkten verbessert, wodurch bei niedrigen Sauerstoffkonzentrationen die Genauigkeit auf ± 0,004 ppm gesteigert werden kann. 0,01—15 ppm Sauerstoff können bestimmt werden. Die Verbesserungen bestehen darin, daß alle Gummiverbindungen vermieden werden, ein leistungsfähigeres Umlaufsystem für die Flüssigkeiten und Gase angewendet wird und die Extinktionsmessung mit dem Beckman DU-Spektrophotometer durchgeführt wird. Der Sauerstoff wird in einer alkalischen, mit Zinkamalgam reduzierten Anthrachinon-β-sulfonatlösung (0,033 g Natriumanthrachinon-β-sulfonat + 10 ml 30%ige Natronlauge auf 500 ml) absorbiert, wobei die tiefrote Lösung (Anthrahydrochinon) infolge Rückbildung von Anthrachinon verblaßt. Die Änderung der Farbintensität wird bei 530 mμ gemessen. Die Ablesung wird während der wiederholten Durchführung des Gases durch die Lösung je nach der Sauerstoffkonzentration in Abständen von 1–10 min vorgenommen. — Als Trägergas dient entweder Helium, welches zur Befreiung von Sauerstoffspuren durch das flüssige eutektische Gemisch von Natrium und Kalium geleitet wird, oder (weniger gut) Wasserstoff, der mit der alkalischen, mit Zinkamalgam reduzierten

[1] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **14**, 514—526 (1956). N. Amer. Aviation, Inc., Canoga Park, Calif. (USA).

[2] Analyt. Chemistry **20**, 1033 (1948).

Anthrachinonsulfonatlösung gereinigt wird. — Die Analyse kann in 1 Std ausgeführt werden, erfordert aber 5—20 l Gas. Die verwendete Apparatur ist im Original in mehreren schematischen Zeichnungen und in einer Photographie wiedergegeben.
G. Denk

Zur Bestimmung von Phosphorwasserstoff in Acetylen empfehlen I. I. Striževskij und V. P. Zajceva[1] zwei grundsätzlich bekannte Verfahren. Das erste beruht auf der spezifischen Absorption des Phosphorwasserstoffs in einer chloridhaltigen Quecksilbersalzlösung, wobei ein gelber unlöslicher Niederschlag entsteht, der ungefähr 1 P auf 3 Hg enthält [$P(HgCl)_3$?]. Bei dem zweiten, von E. L. Racicot[2] angegebenen und von diesem genau beschriebenen Verfahren oxydiert man den Phosphorwasserstoff mit Hypochlorit zu Phosphat und bestimmt dieses spektrophotometrisch nach der Vanadat-Molybdatmethode. Die Verfahren ergeben gut übereinstimmende Werte, bei der 2. Methode ist die Reproduzierbarkeit der Resultate etwas besser. — *Ausführung der Hg-Methode. Hg-Salzlösung.* Man trägt 10,9264 g $HgSO_4$ in kleinen Anteilen in eine Lösung von 15 g KCl in 200 ml Wasser ein und füllt nach dem Auflösen des Hg-Salzes mit Wasser auf 1 Liter auf. Der genaue Hg-Gehalt der Lösung kann nach Kolthoff alkalimetrisch bestimmt werden. — *PH_3-Bestimmung.* Bei der Prüfung von Calciumcarbid leitet man das mit dest. Wasser entwickelte Gas durch eine Cadmiumacetatlösung, dann durch Wasser und sammelt es schließlich in einem Gasometer über 25%iger, mit Acetylen gesättigter NaCl-Lösung. Zur PH_3-Bestimmung läßt man das Gas aus dem Gasometer langsam (0,2—0,3 Liter/min) durch ein mit genau 10 ml der Quecksilberlösung beschicktes Reagensglas (150 × 15 mm) strömen, bis sich der gelbe Niederschlag gebildet hat und ein in das entweichende Gas gehaltener, mit 0,5%iger $AgNO_3$-Lösung getränkter Papierstreifen sich gerade schwärzt, ein Zeichen, daß PH_3 die Quecksilberlösung bereits unabsorbiert passiert. Man findet dann $\%PH_3 = 0.254/V$. Darin sind 0,254 der empirisch festgestellte Absorptionskoeffizient der Hg-Lösung und V das Acetylenvolumen in Litern bei 20° C und 760 mm Druck.
A. v. Wilpert

Wasseranalyse. I. G. Popov[3] empfiehlt die häufigere Verwendung der Lumineszenzanalyse bei Wasseruntersuchungen. Man kann auf diese Art organische Stoffe im Wasser (namentlich Zerfallsprodukte der Eiweißstoffe) auf Grund ihrer Lumineszenz leicht nachweisen. Das Auftreten anorganischer Verbindungen (Uranyle, Komplexverbindungen des Platins) ist unwahrscheinlich. Empfohlen wird der Lumineszenzapparat „L-80", als ultraviolette Lichtquelle die Lampe „PRK-4"; das Lichtfilter des Apparates läßt nur Strahlen des nahen ultravioletten Bereichs 400—320 mμ mit Maximum bei 366 mμ durch. Dieser Bereich ist für die Prüfungen ausreichend und erfordert keine Quarzoptik, da die meisten Gläser für ihn durchlässig sind. Es werden Anweisungen für die Auswahl der Gläser und die praktische Handhabung gegeben (z. B. Beobachtung des Meniscus).
A. v. Wilpert

Um neue Erkenntnisse über die Höhenstrahlen zu bekommen, schlägt L. Winsberg[4] vor, die durch sie aus ^{40}Ar entstandene ^{39}Cl-*Aktivität* zu messen. Dazu soll Regenwasser gesammelt und daraus sollen nach Zusatz von NaCl (für 5 l ungefähr 1 g) als Träger mit $AgNO_3$ die Chlorid-Ionen ausgefällt werden. Der Niederschlag wird

[1] Zavodskaja Laborat. **22**, 546—547 (1956) [Russisch]. Allunions Forsch.-Inst. f. autogene Metallbearb.

[2] Analyt. Chemistry **23**, 1873 (1951); vgl. diese Z. **138**, 306 (1953).

[3] Laborat. Delo **1956**, H. 4, 7—9 [Russisch]. Zentrales Inst. für Fortbildung der Ärzte, Moskau.

[4] Bull. Res. Council Israel, Sect. A, **5**, 143—146 (1956). Weizmann Inst. Sci., Rehovot (Israel).

in Ammoniak gelöst, als Träger werden Lanthan-Ionen für unlösliche Hydroxyde, Strontium-Ionen für Carbonate und Jod-Ionen zur Ag-Fällung zugegeben; der Gesamtniederschlag wird abfiltriert und im Filtrat wird nach Zugabe von weiterem $AgNO_3$ das Silberchlorid durch Ansäuern mit Salpetersäure gefällt. Die Aktivität dieses Niederschlages wird mit einem Proportionalzähler (Methan-Zähler mit dünnem Fenster) gemessen. Das Verfahren kann nach Ansicht des Verf. modifiziert werden. Arbeitsvorschriften werden nicht gegeben. H. MÜNZEL

Um Lithium aus Mineralwässern abzutrennen, lassen Y. MASHIKO und Y. KANROJI[1] die Probe über den Ionenaustauscher Amberlite IR-120 fließen, eluieren mit einer Mischung aus 30% Methanol und 0,2 n Salzsäure und bestimmen das Element dann flammenphotometrisch. 0,01 ppm Li^+ können mit einer Genauigkeit von 4% ermittelt werden.

Ein selbstätig arbeitendes Meßgerät (Abb. im Orig.) zur *Bestimmung von restlicher Kieselsäure in Wasser*, welches über einen Ionenaustauscher geflossen ist, beschreibt H. F. J. SCRASE[2]. Die abgemessene Wassermenge wird durch automatisch gesteuerte Ventile im Reaktionsgefäß in den Silicomolybdatkomplex übergeführt und dieser mit 1-Amino-2-naphthol-4-sulfonsäure reduziert. Die entstehende Lösung von Molybdänblau, für welche zwischen 0,01 und 2 ppm das BEERsche Gesetz gilt, wird colorimetrisch mit Filter 609 gemessen. G. DENK

E. HLUCHÁŇ und J. MAYER[3] empfehlen zur *colorimetrischen Bestimmung von Nitrat-Ion im Wasser* ein Verfahren, das auf der Messung der mit *Natriumsalicylat und Trichloressigsäure* erhaltenen gelben Farbe beruht. Trichloressigsäure hat gegenüber der sonst verwendeten Schwefelsäure den Vorzug, farblose Blindlösungen zu liefern. Bei der Wellenlänge des Absorptionsmaximums ist das Beersche Gesetz im Bereich 0—70 μg NO_3^-/50 ml Lösung erfüllt. Die Farbe ist wenigstens 4 Std beständig. Etwa vorhandene Nitrite zerstört man durch Zusatz von 10—20 mg Natriumazid vor der NO_3^--Bestimmung. Jodid und Bromid stören durch Herabsetzung der Färbungsintensität bereits in Mengen von 25 μg. — *Ausführung.* Zur Beseitigung der störenden Einflüsse der Kationen (Mg, Ca, Mn, Fe, Al, Zn, Cr, Cu, Ni und Co) schickt man die Wasserprobe durch eine Kationenaustauschersäule (7×2 cm; H^+-Form regeneriert mit 5%iger Salzsäure) mit einer Geschwindigkeit von 20—30 Tropfen je Minute und wäscht dreimal mit 10 ml destilliertem Wasser nach. Zum Filtrat fügt man 1 Tropfen 30%iger Natronlauge und 1,0 ml einer Lösung von 1 g Natriumsalicylat in 100 ml Wasser. Dann dampft man auf dem Wasserbad zur Trockne ein, durchfeuchtet den noch warmen Rückstand mit 2,0 ml Trichloressigsäurelösung (240 g $CCl_3 \cdot COOH$ + 25 ml Wasser) und läßt 1—3 min lang einwirken. Nach dem Auskühlen verdünnt man mit Wasser, alkalisiert mit 5,0 ml 30%iger Natronlauge, ergänzt im 50 ml-Meßkolben mit destilliertem Wasser zur Marke und mißt bei 410 mμ. In der zu untersuchenden Menge Wasser soll nicht mehr als 0,1 mg NO_3^- enthalten sein. H. FREYTAG

Eine verbesserte, rasche colorimetrische Mikrobestimmung von gelöstem Sauerstoff erreicht W. F. LOOMIS[4] durch einige Änderungen der WINKLER-Standard-Methode. Während bei dieser die Eichkurve nicht durch den Nullpunkt geht und leicht gekrümmt ist, liegen die nach der neuen Methode erhaltenen Werte auf einer genau

[1] J. pharmac. Soc. Japan **76**, 441—445 (1956) [Japanisch]. (Nach engl. Zus.fass. ref.). Hot Springs Res. Center, Tokyo (Japan).

[2] Chem. and Ind. **1956**, 919—920. Brighton „A" and „B" Power Stations (Engl.).

[3] Chem. Zvesti **10**, 387—395 (1956) [Slowakisch]. (Mit dtsch. Zus.fass.). Hygiene-Inst. Bratislava (ČSR).

[4] Analyt. Chemistry **28**, 1347—1349 (1956). The Loomis Labor., Greenwich, Conn.

durch den Nullpunkt gehenden Geraden. Als Apparatur dient eine in 0,01 ml eingeteilte Tuberculinspritze, die direkt in die Absorptionszelle eines Beckman-Spektrophotometers eingebaut ist. Die Nullstellung führt man bei der mit Wasser gefüllten Spritze durch. Dann füllt man die Spritze bis zur Marke 1,00 mit Reagens (mehrfaches Ausspülen und 50mal Schütteln) und mißt die Extinktion bei 586 mμ (Reagensblindwert). Anschließend nimmt man das Reagens nur bis zur Marke 0,40 auf, füllt mit dem zu untersuchenden Wasser bis 1,00 auf und mißt sofort bei 586 mμ die Extinktion. Zur Berechnung subtrahiert man von diesem Extinktionswert 50% des Reagensblindwertes und erhält die Nettoextinktion E. Bestimmt man noch in genau gleicher Art die Nettoextinktion E_0 einer Wasserprobe von bekanntem Sauerstoffgehalt (c_0 mg O_2/l), so ergibt sich der zu bestimmende Sauerstoffgehalt c (mg O_2/l) zu $c = E\, c_0/E_0$. Die Wasserprobe von definiertem O_2-Gehalt erhält man, indem man Wasser in einer halbgefüllten Flasche zur Herstellung des Lösungsgleichgewichtes mit der überstehenden Luft einige Minuten kräftig schüttelt. Man liest die Temperatur ab und entnimmt den O_2-Gehalt einer Tabelle. Die Analysenergebnisse sind auf $\pm$ 1% genau. — *Zur Darstellung des Reagenses* versetzt man je 2 g Indigocarmin, Glucose und wasserfreies K_2CO_3 in einer Reagensflasche mit 200 ml Wasser, füllt den Luftraum mit Stickstoff durch 10 min langes Durchleiten und läßt bei 2,5 at N_2 entweder 1 Std bei 80° C oder eine Woche bei Zimmertemperatur bis zur Reduktion des Reagenses stehen.

HILDEGARD PLUSKAL

Einen verbesserten Apparat zur Probenahme von Flußwasser für die Bestimmung von gelöstem Sauerstoff beschreiben J. E. HOULIHAN und P. E. L. FARINA[1]. Beim Eintauchen in den Fluß strömt das Wasser durch *B* (Abb. 1), füllt die Flasche (gegebenenfalls 2 hintereinander geschaltete Flaschen), dann den Kanister und tritt bei *A* aus. Hier ist ein Rückschlagventil angeordnet, um ein Zurückfließen des Wassers beim Herausheben aus dem Fluß zu verhindern. *C* ist ein Glasfenster, das festzustellen gestattet, ob der Kanister gefüllt ist. Außerdem ist hier eine Marke zur Ablesung der Eintauchtiefe angebracht. In zwei hintereinander geschalteten Flaschen zeigten die Wasserproben nur Unterschiede von 0,012 ppm an gelöstem Sauerstoff, während in den gewöhnlichen Entnahmeapparaten 10—20mal größere Unterschiede festgestellt wurden. Der neue Apparat bewährte sich auch bei der *Bestimmung von Sulfid*.

A. KURTENACKER

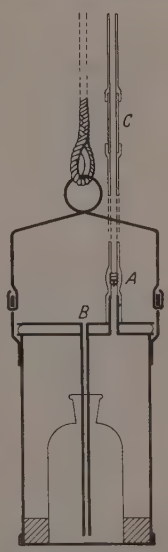


Abb. 1. Apparat zur Probenahme von Flußwasser nach HOULIHAN und FARINA

W. L. KEHL und R. G. RUSSELL[2] bestimmen den *Urangehalt in Wässern und Solen* (von Ölfeldern) röntgenspektrometrisch nach vorheriger Fällung des Urans als Phosphat. — 500 ml der durch Glaswolle filtrierten und mit Salpetersäure angesäuerten Probe werden mit einer Aluminiumsalzlösung (enthaltend 20 mg Al_2O_3) als Spurenfänger und außerdem einer Lösung von 60 mg Diammoniumphosphat

[1] Analyst 81, 377—379 (1956). Public Health Dpm., L. C. C. Southern Outfall Works, Crossness, Abbey Wood (England).

[2] Analyt. Chemistry 28, 1350—1351 (1956). Gulf Research & Development Co., Pittsburgh 30, Pa. (USA).

versetzt. Nach Verkochen der Kohlensäure neutralisiert man mit Ammoniumhydroxyd gegen Methylrot als Indicator, filtriert nach 10 min (aschefreies Filter), wäscht mit verdünnter Ammoniumnitratlösung und verascht. Die Asche wird röntgenspektrometrisch analysiert. Wegen der stark wechselnden Zusammensetzung der zu untersuchenden Proben können die Niederschläge Elemente enthalten, die die Analyse durch Absorption der Uran-$L\alpha_1$-Linie ($\lambda = 0{,}911$ Å) stören. Da die Yttrium-Kα-Linie ($\lambda = 0{,}831$ Å) fast das gleiche Verhalten zeigt wie die Uranalysenlinie, empfehlen die Verff. Yttrium als Referenzelement. In diesem Fall wird der Probenmenge von 500 ml vor der Fällung eine Lösung von 0,28 mg Yttrium zugegeben. Die Verff. arbeiten mit einem Norelco-Spektrometer mit Lithiumfluoridkristall und einer Röhre mit Molybdänantikathode. Das Spektrum wird zur Messung mit einer Geschwindigkeit von 0,25 °/min registriert. Wegen der geringen Probenmenge mußte der Probenhalter umgebaut werden, so daß die Probe sich stets an der Stelle der höchsten Strahlungsintensität der Röhre befand. Die Nachweisgrenze liegt bei 0,01 mg Uran in 1 Liter, wenn die Probe keine stark absorbierenden Elemente enthält. Die Standardabweichungen betragen $\pm$ 3% im Bereich von 1,0 mg und $\pm$ 15% im Bereich von 0,1 mg Uran. Bei der Analyse von Proben, die störende Elemente enthalten und denen Yttrium als Referenzelement zugegeben wird, liegt der erfaßbare Bereich zwischen 0,08 und 1,25 mg Uran. Die Nachweisempfindlichkeit ist wegen der auftretenden Absorption abhängig von der Art der Begleitelemente. Es wird ein Beispiel angegeben, bei dem sie bei 0,05 mg Uran liegt. Durch Gold, Platin, Quecksilber und Tellur als Begleitelemente ergeben sich wegen des Auftretens einer Absorptionskante zwischen den Wellenlängen der Analysen- und Referenzlinie auch nach der zweiten Methode fehlerhafte Urangehalte. Fehler durch Blei und Brom, die auf der langwelligeren Seite der Uran-$L\alpha_1$-Linie Absorptionskanten haben, können demgegenüber vernachlässigt werden.

F. Rosendahl

M. G. Lubjanskaja[1] empfiehlt zur Bestimmung von 0,01—0,1 mg *Fluor in Wasser* ein Titrationsverfahren mit 0,001 m Zirkoniumnitratlösung in Gegenwart von Natriumalizarinsulfonat als Indicator. Man versetzt 40 ml Prüfwasser mit 1 ml 0,01%iger Natriumalizarinsulfonatlösung, die entstehende Färbung wird der einer Blindprobe (40 ml doppelt dest. Wasser und 1 ml Indicator) angeglichen, indem man diese mit 0,05 n Alkali oder Säure (je nach dem p_H der Prüflösung) versetzt, bis Farbgleichheit erreicht ist. Dann werden 2 ml 0,1 n Salzsäure zugegeben und unter sorgfältigem Umrühren wird mit 0,001 m Zirkoniumnitratlösung bis zur bleibenden Rosafärbung titriert. Zum Farbvergleich dient ein einfacher Komparator. Der Titer der Zr-Nitratlösung wird mit NaF-Lösungen gestellt. Die Eichkurve ist eine Gerade, deren Neigung von der Konzentration der Sulfate abhängt. Daher müssen für verschiedenen SO_4-Gehalt Sonder-Eichkurven gezeichnet werden. Die Zr-Menge vermindert sich auch mit steigender Temperatur, daher werden für verschiedene Temperaturen gleichfalls Sonderkurven zu zeichnen sein. Unter diesen Voraussetzungen wird die Fluormenge mit einem Fehler von 5—10% ermittelt.

Zur spezifischen Bestimmung von freiem Chlor, z. B. in Trinkwasser, empfehlen L. M. Kulberg und L. D. Borzova[2] ein Verfahren, das auf der Messung der Blaufärbung beruht, die Chlor mit Anilin und Phenol in alkalischer Lösung gibt. Außer Chlor zeigen nur Brom und Jod das gleiche Verhalten, man kann die dadurch

[1] Zavodskaja Laborat. **22**, H. 8, 921 (1956) [Russisch]. Usbek. forschungswiss. Semaško-Inst. für Kurortologie u. Physio-Therapie.

[2] Ž. anal. Chim. **11**, 470—478 (1956) [Russisch]. (Mit engl. Zus.fass.) Černyševski Univ., Saratov.

bewirkten Störungen aber ausschalten, indem man die beiden Halogene (vor dem Anilinzusatz) an Phenol unter Bildung von Tribromphenol bzw. Trijodphenol bindet. Andere Oxydationsmittel (MnO_2, Fe^{III}, Nitrit, H_2O_2, Mono- und Dichloramine) stören nicht. Die Empfindlichkeit der Reaktion beträgt 0,1 μg Cl_2/ml. Der colorimetrisch erfaßbare Konzentrationsbereich liegt beim Arbeiten unmittelbar in der wäßrigen Lösung bei 5—100 μg Cl_2/ml. Nach Ausschütteln mit Chloroform können noch 0,1 bis 1,0 μg Cl_2/ml erfaßt werden. Für beide Bereiche ist das Beersche Gesetz erfüllt. Das Bestimmungsverfahren kann die Tolidinmethode bei der Wasseruntersuchung ersetzen. Bei Durchführung des Verfahrens sind größere Phenolmengen zu vermeiden, da sie die Empfindlichkeit des Nachweises herabsetzen oder auch die Reaktion ganz verhindern können. Die störende Wirkung wird geringer, wenn man der zu prüfenden alkalischen Lösung zuerst Anilin und dann erst Phenol zusetzt. Beim Mengenverhältnis Phenol : Anilin = 1:20 spielt die Zugabenfolge keine Rolle mehr. — *Ausführung.* In Abwesenheit anderer Halogene versetzt man 1 ml der zu prüfenden Lösung mit 1 ml n Natronlauge, 2 ml 3,5%iger wäßriger Anilinlösung und 2 ml 5%iger Phenollösung und mißt die Farbe bei 610 mμ. — In Anwesenheit von Brom oder Jod gibt man zu 1 ml n NaOH-Lösung 1 ml der Prüflösung, dann 0,1 ml 5%ige Phenollösung und schließlich 1 ml gesättigte wäßrige Anilinlösung. — Zur Bestimmung sehr kleiner Chlormengen schüttelt man 200 ml Prüfwasser mit 30 ml $CHCl_3$ und 2 Tr. 5 n Salzsäure, läßt die Chloroformschicht ab und schüttelt sie in einem zweiten Scheidetrichter mit 3 ml n Natronlauge aus. Die alkalische Lösung wird dann mit 0,1 g Phenol und 1 Tr. Anilin versetzt und nach 20 min bei 610 mμ gemessen. A. v. Wilpert

Die Bestimmung von Spuren hochmolekularer aliphatischer Amine in Wasser (Kondenswasser) ist Gegenstand einer Untersuchung von A. Milun und F. Moyer[1]. Das von ihnen ausgearbeitete Verfahren beruht auf der Tatsache, daß Eosin mit hochmolekularen Aminen ein stark gefärbtes Addukt gibt, das bei Zusatz eines anionischen Stoffes (z. B. Natriumlaurylsulfat) sich wieder entfärbt und damit konzentrationsmäßig bestimmbar ist. 0,5 —10 ppm Amin werden mit einer Genauigkeit von 0,5 ppm erfaßt. — *Ausführung.* 5 ml Probelösung werden mit 1 ml Indicatorlösung (1 mg Eosin + 10 ml Aceton + 90 ml Tetrachloräthan + 500 mg Citronensäure) sowie mit 0,1 ml Pufferlösung (5%ige wäßrige Citronensäure, mit 0,1 n Lauge auf p_H 3,5 gebracht) versetzt und durchgeschüttelt. Bei Anwesenheit von Amin ist die untere Phase (Tetrachloräthan) rosa gefärbt. Man setzt nun so lange 0,01%ige wäßrige Natriumlaurylsulfatlösung zu, bis Entfärbung der unteren Phase eintritt. Der Titer der Laurylsulfatlösung wird analog gegen eine Einwaage eines beliebigen Amins gestellt, die man in 10 ml Isopropanol löst, mit Wasser auf 1 Liter auffüllt und gut durchschüttelt. G. Kainz

Die neue Bestimmungsmethode von Lignosulfonsäuren in (Ab-)Wasser von J. Ganczarczyk[2] beruht auf der Beobachtung, daß Sulfitablaugen durch Zugabe von Chlorwasser sich intensiv gelb färben. Der Verf. schlägt folgende Methode vor: Zu 100 ml Ablauge von p_H 6,5 –7,5 bekannter, in mg Pt/l ausgedrückter Farbintensität (b) und einem Lignosulfonsäuregehalt von weniger als 100 mg/l, fügt man bei Raumtemperatur 2 ml Chlorwasser mit ungefähr 5 mg Cl_2/ml, vermischt gründlich und versetzt nach 15 min mit 0,2 ml 25%igem Ammoniak. Die nunmehr aufgetretene Färbungsintensität (a) mißt man ebenfalls in mg Pt/l durch Vergleich mit entsprechenden Proben. Der Gehalt an Lignosulfonsäuren in mg/l = (a—b) (0,213 ± 5%). Es handelt sich bei 0,213 ± 5% um einen analytischen Faktor, der dem Farb-

[1] Analyt. Chemistry **28**, 1204—1205 (1956). General Mills, Inc., Minneapolis (USA).

[2] Roczniki Chem. (Warschau) **30**, 331—332 (1956) [Polnisch]. (Mit engl. Zus. fass.) Schles. Polytechnik., Gleiwitz (Gliwice).

effekt beim Chlorieren von in Sulfitablaugen bei Verarbeitung von Fichtenholz enthaltenen Lignosulfonsäuren entspricht. — Ausführliche Beschreibung der Methode soll später erfolgen. H. Freytag

I. N. Plaksin, N. A. Suvorovskaja und A. M. Okolovitsch[1] bestimmen *kleine Xanthogenatmengen in wäßrigen Lösungen* durch potentiometrische Titration mit Silbernitratlösung. Die untere Anwendungsgrenze der Methode liegt bei einem Xanthogenatgehalt von 3 g/m³ (10^{-5}—10^{-6}n Lösung), während die üblichen jodometrischen Methoden und die Fällung als Bleixanthogenat nur bis 10^{-3}n Lösungen übereinstimmende Werte ergeben. Bei Flotationstrüben übersteigt der Xanthogenatgehalt oft nicht 30 g/m³, d. h. die Lösungen sind 10^{-4} bis 10^{-5} normal. Bestimmungen reiner 10^{-5} bis 10^{-4}n Kaliumbutylxanthogenatlösungen ergeben maximale Abweichungen von 1,6%. — *Ausführung.* Das Löslichkeitsprodukt des hellgelben Silberxanthogenats liegt bei $8{,}5 \cdot 10^{-19}$. Als Indicatorelektrode dient ein Silberdraht, als Vergleichselektrode ein gesättigtes Kalomelhalbelement. Bei genügend hoher Anfangskonzentration des Xanthogenats ($5 \cdot 10^{-4}$n) läßt man zu 100—150 ml der zu untersuchenden Lösung aus einer 5 ml Mikrobürette zuerst Anteile von 0,2 bis 0,5 ml Maßflüssigkeit zufließen; zum Schluß erfolgt der Zusatz tropfenweise. Nach jedem Zusatz wird die Lösung zur leichteren Koagulation des Silberxanthogenatniederschlages und Einstellung einer konstanten Potentialdifferenz gut gerührt. Bei der Titration von $2 \cdot 10^{-4}$n Xanthogenatlösungen mit 0,001, 0,0005 und 0,00025n $AgNO_3$-Lösungen werden im Äquivalenzpunkt scharfe Potentialsprünge erhalten. Der Titer der $AgNO_3$-Lösungen wird gegen reines Kaliumbutylxanthogenat gestellt, wozu das technische Produkt viermal aus Aceton umkristallisiert wird. Die Reinheit des erhaltenen Xanthogenats kann jodometrisch, durch Titration mit Bleiacetat und potentiometrisch bestimmt werden.

Ju. Ju. Lurje und S. V. Nikolajeva[2] geben eine neue, genaue und empfindliche Methode zur *Bestimmung kleiner Xanthogenatmengen in Industrieabwässern* an. Die Methode ist geeignet für 0,025—90 mg/l Xanthogenat und besteht in der Extraktion der Ni-Xanthogenatverbindung $Ni(C_4H_9OCS_2)_2$ mit organischen Lösungsmitteln und Messung der Farbintensität der erhaltenen gelben Lösung. Von den untersuchten Metallen Pb, Hg, Ag, Bi, Cu, Co und Ni erwies sich Ni am besten geeignet. Die größte Farbintensität wird im p_H-Bereich 4,8—5,2 erreicht. Das Lambert-Beersche Gesetz ist im Konzentrationsbereich 0—10 mg Xanthogenat/Liter erfüllt. Unter gleichen Bedingungen gibt der Nickelkomplex eine größere Farbintensität als der Kupferkomplex. Von Stoffen, die üblicherweise in den Abflußwässern von Aufbereitungsanlagen enthalten sind, stören nicht: Thiophosphate, Zn, einfache Cyanide, komplexe Zinkcyanide. — *Analysengang.* Eine Probe des Abwassers (200 ml bei einem Xanthogenatgehalt von 0,025—1,0 mg/l und 25 ml bei 10—90 mg/l) bringt man in einen Scheidetrichter und neutralisiert vorsichtig freie Säuren bzw. Basen unter Umschütteln. Die dabei benötigte Menge bestimmt man in einer gesonderten Probe durch Titration mit Lauge oder Säure gegen Methylorange. Dann gibt man 5—10 ml einer Acetatpufferlösung von p_H 5,2 und 5 ml einer 0,04 m Nickelsulfatlösung hinzu und extrahiert mit Toluol, bei größeren Konzentrationen mit Tetrachlorkohlenstoff, indem man das Extraktionsmittel in kleinen Portionen von 1—1,5 ml so lange anwendet, bis der Extrakt farblos ist. Man vereinigt alle Anteile und beendet die Bestimmung in einem Photocolorimeter oder visuell. Blei bildet mit Xanthogenaten farblose Verbindungen, wodurch zu niedrige Ergebnisse entstehen; zur Beseitigung von Blei schüttelt man je 50 ml Lösung 10 min mit 1 g $CaCO_3$ und filtriert. Sind Cyanide in mehr als

[1] Zavodskaja Laborat. **22**, 28—30 (1956). Inst. f. Bergwesen, Akad. Wiss. UdSSR.
[2] Zavodskaja Laborat. **22**, 30—35 (1956) [Russisch].

hundertfacher Menge von Ni anwesend, so ist mehr Ni zuzugeben. Da Cu^{++} 2 Mole, Cu^{+} aus komplexen Cyaniden 1 Mol Xanthogenat bindet, ist eine entsprechende Korrektur vorzunehmen (Cu-Xanthogenate gehen nicht in die Toluolschicht).

W. Böhm

Zur Spektralanalyse von Kathoden-Kupfer auf metallische Beimengungen teilen V. L. Ginzburg, I. N. Gramenickij und D. M. Livšic[1] Untersuchungsergebnisse mit, aus denen zu entnehmen ist, daß bei der Probeentnahme das vorgeschriebene Bohren der Kathodenblätter keine Verunreinigung des Kupfers nach sich zieht. Die besten Analysenergebnisse liefern gegossene Elektroden (hergestellt durch Zusammenschmelzen von Bohrspänen in Graphittiegeln). Die Verwendung einer Feile zur Probeentnahme empfiehlt sich nicht, da hierbei bis 0,01 % Fe, über 0,002 % Ni, ferner Cr und andere legierende Beimengungen als Verunreinigung eingeführt werden. Zur Anregung bei der Spektralanalyse diente der Sventitzki-Bogen (PS-39 oder DG-1) bei einem Strom von 4 A; es wurde das Spektralgebiet 2300–3500 Å aufgenommen und mit dem Mikrophotometer MF-2 oder -I gemessen. Für die Auswahl der Linienpaare wurden die Cu-Linien 3329,64—3050,3—3022,61—2858,73—2627,36—2356,81 Å mit den Linien der Beimengungen kombiniert: Ni 3050,8, Fe 3020,64 und 2599,40/57, Sb 2598,06, Bi 3067,72 und 2897,97, Pb 2833,07, Sn 2839,99, Zn 3345,02, As 2349,84 und 2860,4 Å. Die Eichkurven besitzen für Bi, Pb, Zn, Sn und Fe im Bereich 0,001—0,01 % einen geradlinigen Verlauf; das gleiche zeigen die Kurven für Ni und As, deren Neigung jedoch durch den Einfluß der Grundstrahlung gering ist.

A. v. Wilpert

Die colorimetrische Bestimmung von Spuren Phosphor und Arsen in Kupfermetall wird nach S. Yokosuka[2] dadurch ermöglicht, daß man Phosphor- und Arsenmolybdänsäure mit n-Butanol-Chloroform (1:3) bzw. n-Butanol-Äthylacetat (1:1) fraktioniert extrahiert und mittels Zinn(II)-chlorid zu Molybdänblau reduziert. Störungen durch Kiesel- und Germaniumsäure lassen sich vermeiden, wenn man während der Extraktion bestimmte Salpetersäurekonzentrationen einhält. Von den meisten übrigen Elementen wird die Methode, welche bis herab zu 0,0001 % P und As direkt neben großen Mengen Kupfer zu bestimmen gestattet, nicht beeinflußt.

H. Garschagen

Die spektralphotometrische Aluminiumbestimmung mit Eriochromcyanin R in Kupferlegierungen beschreibt Ch. Dozinel[3]. Grundlage des Verfahrens ist die Maskierung des Kupfers und anderer Elemente mit Thioglykolsäure. Nach einer ausführlichen Diskussion der bisher üblichen Verfahren, der Störungen und der Farbstabilität gibt der Verf. folgende *Arbeitsvorschrift* an: Bei Gehalten von 0,25 bis 2,5 % Al beträgt die Einwaage 250 mg. Man löst in 10 ml Salzsäure (D 1,135) und 5 ml 30%igem Wasserstoffperoxyd, kocht kurz auf und überführt in einen 250 ml-Meßkolben. Davon pipettiert man 10 ml in einen 100 ml-Meßkolben, gibt 20 ml Eriochromcyanin R-Lösung (0,1%ige Lösung in 0,01 n Salzsäure) und 20 ml Maskierungsreagens hinzu [200 ml Ammoniumacetatlösung (350 g/l) werden auf 600 ml verdünnt, dann mit 25 ml Thioglykolsäure und 20 ml Ammoniak (D 0,910) versetzt, mit weiterem Ammoniak auf p_H 7 eingestellt und auf 1 l verdünnt. Die Lösung ist im Dunkeln eine Woche haltbar]. Unter Schütteln füllt man bis zur Marke auf. Nach 20 min wird die Extinktion bei 610 mμ gegen eine ebenso behandelte reine Kupferlösung gemessen. Die Eichkurve wird durch Zugabe von Aluminium

[1] Zavodskaja Laborat. **22**, 927—930 (1956) [Russisch]. Montan-metallurg. Kombinat Norilsk.

[2] Jap. Analyst **5**, 395—398 (1956) [Japanisch]. (Nach engl. Zus. fass. refer.) Bessi Minc Office, Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. (Japan).

[3] Chim. analytique **38**, 244—249 (1956).

zu Elektrolytkupferlösungen aufgestellt. Das Beersche Gesetz ist nicht exakt erfüllt. Von den üblichen Begleitelementen stören nach dieser Arbeitsvorschrift Zink, Zinn, Blei und Mangan auch bei großem Überschuß nicht, während Eisen und Nickel bei Gehalten von 1 % eine geringe Korrektur (0,008 bzw. 0,005 % Al) erfordern. Phosphor, Antimon, Arsen und Kieselsäure beeinflussen bis 1 % die Bestimmung praktisch nicht. Chrom und Beryllium verursachen erhebliche Störungen. Fluoride dürfen nicht zugegen sein, Phosphate stören nur in größeren Konzentrationen (> 1 %). Die Methode ist bei geringfügigen Änderungen von 0,1—10 % Aluminium anwendbar. Die angeführten Analysenergebnisse an mehrfach überprüften Kupferlegierungen sind gut. H. Specker

Für die Bestimmung kleinster Mengen Kupfer in Metallen und Legierungen empfehlen M. Bobtelsky und J. Blum[1] die heterometrische Titration mit Rubeanwasserstofflösung. Die Titration kann in essigsaurer oder in ammoniakalischer Lösung durchgeführt werden. In essigsaurer Lösung kann Kupfer in Gegenwart großer Überschüsse (99,9 %) der folgenden Kationen bestimmt werden: Tl^{+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+}, Zn^{2+}, Mn^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2+}, Al^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{3+}. Soll Kupfer in Lösungen oder Legierungen bestimmt werden, die bis zu 99,8 % Antimon oder Wismut enthalten, muß die Titration in ammoniakalischem Medium in Anwesenheit von Alkalicitrat oder -tartrat durchgeführt werden. Sowohl in saurer als auch in ammoniakalischer Lösung kann gearbeitet werden, wenn Kupferspuren in Mn^{2+}, Pb^{2+}, Cr^{3+}, Al^{3+} oder Fe^{3+} zu bestimmen sind. — *Arbeitsweise*. a) In essigsaurer Lösung: 20 ml der Probelösung mit einem Gehalt von 4 ml 1 m Essigsäure, 0,2 mg Kupfer und ≧ als 99,9 % Fremdmetallen werden bei 20° C mit ~ 0,001 m Rubeanwasserstoff (gelöst in Alkohol) unter Verwendung eines Grünfilters (Corning Nr. 4010) heterometrisch titriert. Bei Gegenwart von Eisen(III) oder Chrom wird kein Filter verwendet, dafür wird zu der Lösung ein Überschuß (bezogen auf die Fremdmetalle) an Natriumacetat gegeben. Man läßt die Maßlösung sehr schnell zutropfen. Die Ablesungen werden bei maximalem Galvanometerausschlag vorgenommen, der fast unmittelbar nach jeder Reagenszugabe eintritt (Titrationsdauer meist unter 10 min). b) In ammoniakalischer Lösung: Die Probe wird in Säure gelöst. Ein aliquoter Teil der wäßrigen Lösung (etwa 0,2 mg Kupfer enthaltend) wird mit einigen Millilitern konz. Ammoniak und einem Überschuß (≧ 5 ml) an m Alkalicitratlösung versetzt. 20 ml der so erhaltenen Lösung werden bei 20° C mit ~ 0,001 m alkoholischer Rubeanwasserstofflösung titriert. Die tropfenweise Zugabe der Maßlösung muß ohne Unterbrechung erfolgen, während man laufend die Ausschläge am Galvanometer abliest (Titrationsdauer 3—6 min). Nach den mitgeteilten Analysenzahlen ist der Fehler in den meisten Fällen nahezu gleich null.

K. Machner

Die Bestimmung von Kohlenstoff in Titan und Titanlegierungen durch Verbrennung und Absorption des entstandenen CO_2 wurde von M. Codell, G. Norwitz und E. F. Schneider[2] untersucht. Unter Verwendung von granuliertem Blei als Flußmittel und einer Anfangstemperatur von 900° C kann die Verbrennung in ~ 5 min quantitativ beendet sein. Die niedrige Anfangstemperatur ermöglicht eine Legierungsbildung zwischen Blei und Titan vor dem Eintreten einer Oxydation des Bleis. — *Arbeitsweise*. Die Substanz befindet sich in einem Keramikschiffchen, das zwischen 2 Keramikplatten zum Schutz des Rohres in einem Quarzrohr erhitzt wird. Schiffchen und Platten werden vor Gebrauch 2 Std bei 1100° C ausgeglüht. Der zur Verbrennung benötigte Sauerstoff wird zwecks Reinigung durch Schwefelsäure,

[1] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 62—72 (1956). Univ. Jerusalem (Israel).

[2] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 218—222 (1956). Pitman-Dunn Labs., Frankford Arsenal, Philadelphia, Pa. (USA).

erhitztes CuO (750°C) und ein mit Glaswolle, Ascarit und Anhydron (Magnesiumperchlorat) gefülltes Rohr geleitet. Dann gelangt er in das Reaktionsrohr, anschließend zum Zurückhalten von Bleioxydteilchen, zur Absorption von SO_2, Chlor und Wasser in ein mit Glaswolle, MnO_2, $CuSO_4$ und Anhydron gefülltes Rohr, dann zur Absorption des CO_2 in das gewogene kleine mit Ascarit und Anhydron gefüllte Absorptionsgefäß und schließlich in einen 2. mit Anhydron und Ascarit gefüllten Turm, der einen CO_2-Zutritt von außen verhindern soll. Man erhitzt zuerst das CuO auf 750°C und das Reaktionsrohr auf 900°C und leitet einen langsamen Sauerstoffstrom durch die Apparatur. Nachdem man das Absorptionsgefäß gewogen hat, gibt man in das Reaktionsschiffchen 1 g Substanz und darüber 2 g granuliertes Blei. Man verbrennt nun mit einem Sauerstoffstrom von 500 ml/min, wobei die Temperatur bis auf 1600°C ansteigt. Nach 2—5 min ist die Verbrennung beendet. Nach weiteren 10 min stellt man die Gewichtszunahme des Ascaritgefäßes fest. Eine Blindprobe mit Blei allein soll durchgeführt werden. Bei einem C-Gehalt von 0,2 bis 0,3% beträgt der durchschnittliche Fehler 2—3%. HILDEGARD PLUSKAL

Bestimmung von Spurenelementen in Titan durch Aktivierungsanalyse. W. A. BROOKSBANK jr., G. W. LEDDICOTTE und S. A. REYNOLDS[1] untersuchen die Bestimmung von Cl, W, Mn, Si, Cu und Ni. Dazu wird das zu untersuchende Titan (0,1—1 g) in einem Reaktor bestrahlt, anschließend aufgelöst, das gewünschte Element abgetrennt, dieses durch Umfällung gereinigt und die Aktivität mit einem GEIGER-Zähler oder einem Gamma-Spektrometer gemessen. Die Auswertung erfolgt mit einem unter den gleichen Bedingungen bestrahlten Standard. Im einzelnen werden folgende Methoden benutzt:

Nuklid	Bestr.-Zeit	Lösungsmittel	1. Fällung als	Rückhalteträger	Endfällung als	Nachweisgerät
Cl	40 min	HNO_3-HF	AgCl	Fe	AgCl	Spektr.
W	25 Std	HNO_3-HF	H_2WO_4	Fe, Cu, Zr, Co, Mn, Sr, Na	WO_3	Spektr.
Mn	3 Std	HNO_3-HF	MnS	Fe, Cu, Co, Sr, Na	Mn_3O_4	Spektr.
Si	5 Std	HF verd.	SiO_2	Fe, Cu, Mn, Sr, Na	SiO_2	GZ
Cu	16 Std	HNO_3-HF	CuS	Fe, Co, Zn, Mn, Cd, Sr, Na	CuSCN	Spektr.
Ni	5 Std	HNO_3-HF	NiDMG	Fe, Co, Zn, Mn, Cu, Sr, Na	NiDMG	GZ

Einzelheiten, insbesondere Beleganalysen, sind im Original angegeben.

H. MÜNZEL

Über die Spektralanalyse des Titans und seiner Legierungen auf Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff berichten N. S. SVENTICKIJ, K. A. SUCHENKO, P. P. GALONOV, O. B. FAL'KOVA, M. S. ALPATOV und K. I. TAGANOV[2]. Die Linien werden durch Funkenentladungen erzeugt und, da sie ins sichtbare Gebiet fallen, im Glas-

[1] Analyt. Chemistry **28**, 1033—1035 (1956). Nation. Lab., Oak Ridge, Tenn.

[2] Zavodskaja Laborat. **22**, 668—673 (1956) [Russisch].

spektrographen ISP-51 gemessen. Zur *Bestimmung des Stickstoffs* wird ein kondensierter Funken niedriger Spannung in Heliumfüllung erzeugt, als Hilfselektrode dient ein Wolframstab. Die Bestimmung erfolgt durch Vergleich der Linien N II 3994, 995 Å mit Ti I 3889, 954 und 3998, 640 Å. Bei einem mittleren arithmetischen Fehler einer Einzelbestimmung von $\pm$ 25% kann Stickstoff im Bereich 0,003 bis 0,3% N_2 aus der Eichkurve bestimmt werden. Bei Impulsentladungen niedriger Spannung betragen die Fehler jedoch $\pm$ 40%. — *Sauerstoff* wird in He-Atmosphäre mit einem Kohlestab als Hilfselektrode durch Impulsentladung bei niedriger Spannung bestimmt. Es kann auch Hochspannung (mit 40 Einzelimpulsen) verwendet werden. Gemessen werden die Linien O II 4705,32 und 4596,13 Å. Im Bereich 0,1—1,0% O_2 betragen die Fehler einer Einzelbestimmung $\pm$ 20 bis $\pm$ 40%. — *Wasserstoff*. Impulsentladung bei niedriger Spannung geschieht in Luft bei normalem Druck; gemessen werden die Schwärzungs-Eichkurven der Doppellinie H 6563 Å im Bereich 0.005—0.15% H_2, als obere Elektrode dient ein Cu-Stab. Zufällige Verunreinigungen sind mechanisch und durch 30 min Trocknen bei 150 bis 200°C zu entfernen. Ohne Reinigung betrugen die mittleren Fehler $\pm$ 15.5, bei Reinigung $\pm$ 8.8%. Titanpulver wurden brikettiert. Selbst bei einstündigem Erhitzen auf 800°C kann nur die Oberflächenschicht voll entgast werden; Erhitzen auf 200°C führt zu keinem Verlust an mit Ti verbundenem H. Man kann die H-Konzentration auch befriedigend aus der Linienbreite ablesen. A. v. Wilpert

Photometrische Chloridbestimmung in metallischem Titan. Das von I. Iwasaki, T. Tashiro und T. Ozawa[1] beschriebene Verfahren beruht auf der Messung des roten Eisenthiocyanatkomplexes in Gegenwart von Quecksilberthiocyanat: $4\,Cl^- + Hg(SCN)_2 \rightleftarrows HgCl_4^{2-} + 2\,SCN^-$. Das Beersche Gesetz ist nicht erfüllt; die Eichkurven zeigen einen gekrümmten Verlauf. Ferner besitzt die Farbe eine erhebliche Abhängigkeit von der Temperatur. Zur Bestimmung wird die Probe mit Natrium- bzw. Kaliumhydroxyd oder Flußsäure aufgeschlossen. Bei Verwendung von Kaliumhydroxyd liegen bei kleinen Gehalten (0,01%) die Werte zu tief, auch ist die Streuung größer. Die Analyse ist in 60—80 min durchzuführen. Die mitgeteilten Ergebnisse sind bei genauer Einhaltung der festgelegten Versuchsbedingungen befriedigend. H. Specker

Bestimmung des Wasserstoffs in Zirkonium. A. N. Zajdel' und K. I. Petrov[2] erhitzen die Metallprobe in Deuteriumatmosphäre (von bekanntem H_2-Gehalt); nach Einstellung des isotopischen Gleichgewichts wird spektral analysiert und aus der erhaltenen Wasserstoffmenge der im Metall erhaltene Wasserstoff durch einfache Rechnung ermittelt. Zur Einstellung des Isotopengleichgewichts genügt ein Erhitzen von 15 min bei 800°C. Ein völliges Austreiben der Gase im Vakuum sowie ein Vergleich mit Standardproben ist nicht erforderlich (wie das Erhitzungsversuche bei 1000°C ergeben). Lediglich bei sehr geringen (10^{-3}%) H_2-Mengen ist eine um 100°C höhere Erhitzungstemperatur zu empfehlen, da sonst der gesamte Wasserstoff vom Zirkonium zurückgehalten wird. Die Empfindlichkeit der Bestimmung beträgt 10^{-4}% H_2 bei einem mittleren quadratischen Fehler von $\pm$ 8 bis 10%. Die Übereinstimmung mit (nach üblichen Verfahren analysierten) Standardproben ist sehr gut. A. v. Wilpert

Zirkoniumbestimmung in Legierungen nach dem radiometrischen Titrationsverfahren. Nach I. P. Alimarin und I. M. Gibalo[3] gibt man zu einem aliquoten Teil der Prüflösung (10—25 ml) in einem Zentrifugengläschen 0,01 n bis 0,1 n Phos-

[1] Jap. Analyst 5, 275—279 (1956) [Japanisch]. (Mit engl. Zus.fass.). Dept. of Analyt. Chem. Inst. of Technol., Tokyo.

[2] Zavodskaja Laborat. 22, 923—926 (1956) [Russisch].

[3] Zavodskaja Laborat. 22, 635—636 (1956) [Russisch]. Univ. Moskau.

phorsäure tropfenweise unter starkem Umschütteln zu. Die Säure enthält geringe Mengen radioaktives $(NH_4)_2H^{32}PO_4$. Nach jedem Phosphorsäurezusatz zentrifugiert man, entnimmt 1 ml der klaren Lösung und mißt deren Aktivität. Im Äquivalenzpunkt steigt die bis dahin unbedeutende Aktivität, dem Säureüberschuß proportional, an. — 1 Mol Zirkonylchlorid wird durch 1 Mol Phosphorsäure unter Bildung von $ZrOHPO_4$ gefällt. Bei Aciditäten über 3,5 –4n beginnt das Zirkonylphosphat sich merklich zu lösen. Fe^{3+}, Al^{3+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Cu^{2+} und Ti^{4+} stören die Bestimmung nicht merklich. Ti wird durch H_2O_2 in Lösung gehalten. — Legierungen mit viel Fe, Al, Cu, Co und Ni werden in Salzsäure gelöst [30 ml verd. Salzsäure (1 : 1) auf 1—3 g Einwaage]. Man filtriert von $SiO_2 + ZrO_2$ ab, glüht den gewaschenen Niederschlag bei 900—1000° C, schmelzt mit K-Pyrosulfat, löst in Salzsäure (1 : 1), vereinigt mit dem Hauptfiltrat und titriert im aliquoten Teil mit Phosphorsäure wie angegeben. Die Übereinstimmung mit der gravimetrischen Bestimmung als Phosphat ist gut.

A. v. Wilpert

Eine spektrographische Methode zur Bestimmung von Hafnium in Zirkonium mittels des Gleichstromdauerbogens teilen R. K. Dhumwad und M. D. Karkhanavala[1] mit. 5 mg Probensubstanz mit 0,2—5% Hafnium werden in eine 4 mm tiefe Bohrung von ~ 3 mm ⌀ einer Graphitelektrode von ~ 5 mm ⌀ gestopft und in einem Gleichstromdauerbogen von 15 A anodisch verdampft. Der Elektrodenabstand beträgt 2 mm. Das Spektrum wird mit einem großen Hilger-Quarzspektrographen im Wellenlängenbereich von 2360—3240 Å bei einer Spaltbreite von 10 μ aufgenommen. Die Lichtquelle wird hinter den Spalt abgebildet. Ohne Einbrennzeit wird 15 sec belichtet. Ausgewertet wird das Linienpaar Hf II 2861,696/Zr II 2856,065 Å. Als Eichkurve wird nach der Untergrundkorrektur das Intensitätsverhältnis der beiden Linien in doppeltlogarithmischem Maßstab gegen die Konzentration aufgetragen. Bei einem Gehalt von 1,5% HfO_2 liegt die Standardabweichung bei ± 6% relativ, die bei Gegenwart von Magnesium, Eisen, Aluminium und Natrium auf ± 10% ansteigt. Die Verff. diskutieren weitere in der Literatur angegebene Linienpaare auf ihre Brauchbarkeit. Zur Herstellung von Eichproben werden reines Zirkonium- und Hafniumoxyd getrennt in Flußsäure gelöst, mit konz. Schwefelsäure abgeraucht und mit Wasser auf ein definiertes Volumen aufgefüllt. Abgemessene Mengen der Lösungen werden gemischt und mit Ammoniumhydroxyd gefällt, filtriert, getrocknet und 1 Std lang bei 900° C geglüht. Die so erhaltenen Standardproben werden anschließend gemörsert (kleiner als 200 mesh). Die Verff. berichten, daß diese Vorbereitung der Eichproben um ein geringes besser ist als die trockene Vermischung der beiden Oxyde.

F. Rosendahl

Aktivierungsanalyse von Arsen in Wolfram. J. A. James und D. H. Richards[2] bestimmen Arsen in Wolfram durch Aktivierungsanalyse, indem sie Wolfram mit thermischen Neutronen bestrahlen und dann das Arsen (^{76}As; $T_{1/2}$ 26,8 h) von dem Wolfram abtrennen. Aus der Aktivität des isolierten Arsen wird durch Vergleich mit einem Standard die zu bestimmende Menge ermittelt (keine Beleg-Analysen). — *Ausführung.* 50 mg Wolfram werden mit thermischen Neutronen eine Woche bestrahlt (Flux $> 10^{11}$ Neutronen/cm² sec), in einer 60 mg As_2O_3 enthaltenden wäßrigen Lösung von KOH und H_2O_2 gelöst und in einer Destillationsapparatur auf ein kleines Volumen eingedampft. Man gibt zum Rückstand Salzsäure und Wasserstoffperoxyd und destilliert erneut (Destillat ebenfalls verwerfen). Nach der Zugabe von Bromwasserstoffsäure zum Rückstand wird das Arsen als $AsCl_3$

[1] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 87—90 (1956). Atomic Energy Establishment, Bombay (Indien).

[2] Anal. chim. Acta (Amsterdam) **15**, 118—121 (1956). The British Thomson-Houston Co. Ltd., Rugby (England).

abdestilliert, in Wasser aufgefangen und mit NH_4-Hypophosphit reduziert. Das abgeschiedene Arsen wird zentrifugiert, gewaschen, gewogen und seine Aktivität bestimmt. H. Münzel

Geringste Mengen Wasserstoff in Uran, Legierungen oder organischen Substanzen lassen sich nach B. D. Holt[1] derart bestimmen, daß man die Probe mit Sauerstoff verbrennt und das gebildete Wasser gasvolumetrisch bei konstantem Volumen erfaßt. Es können noch weniger als 0,1 μg Wasserstoff erfaßt werden. Der Blindwert beträgt nur $\pm$ 0,02 μg. — *Apparatur.* Diese besteht im Prinzip aus einem Verbrennungsrohr, das mit Kupferoxyd gefüllt ist und auf 900° C erhitzt wird. Am Schnabel des Verbrennungsrohres ist eine Kühlfalle, die aus einem capillaren U-Rohr angefertigt ist und Volumsmarken bei 0,225 ml (Meßbereich A für 0—7,00 μg Wasserstoff) bzw. 1,47 ml (Meßbereich B für 0—60 μg Wasserstoff) trägt, angeschlossen. Darauf folgt ein Mikromanometer. — *Durchführung der Bestimmung.* Die auf Wasserstoff zu untersuchende Probe wird mit Sauerstoff (125 ml/min) im Quarzrohr verbrannt und das entstehende Wasser in der Kühlfalle bei —80° C kondensiert. Nach beendeter Verbrennung schließt man die Falle an das Mikromanometer an, evakuiert und erhitzt das kondensierte Wasser auf 100° C. Dann komprimiert man den Wasserdampf auf eines der vorgegebenen Volumina, indem man die Höhe der Quecksilbersäule im Manometerrohr entsprechend variiert. Die hierbei ablesbare Niveaudifferenz ist (falls keine Kondensation von Wasserdampf eingetreten ist) direkt proportional dem Wasserstoffgehalt; es entspricht 1 mm Hg-Säule bei obigen Meßbereichen 0,019/(A) bzw. 0,127/μg Wasserstoff (B). Die im Detail angegebene Apparatur möge im Original eingesehen werden. G. Kainz

Eine Methode zur direkten Bestimmung von Uran und Gallium nebeneinander in Uran-Galliumlegierungen beschreibt G. W. C. Milner[2]. Gallium läßt sich in Anlehnung an die von G. W. C. Milner und J. W. Edwards[3] entwickelte Zirkoniumbestimmung durch Versetzen mit überschüssiger Äthylendiamintetraacetat-(ÄDTA)-Lösung und Rücktitration mit Eisen(III)-lösung bei p_H 2,2 ermitteln. Uran stört nicht, wenn man die Endpunktserkennung lichtelektrisch vornimmt. Die Uranbestimmung läßt sich unbeeinflußt von Gallium mittels der von A. Bacon und G. W. C. Milner[4] überprüften Reduktion im Bleireduktor und anschließender oxydimetrischer Titration durchführen. — *Arbeitsweise.* 2 g Probe werden in Salpetersäure gelöst und mit 20 ml konz. Schwefelsäure weitgehend abgedampft. Nach Verdünnen mit Wasser wird nochmals abgeraucht und anschließend in einem 100 ml Meßkolben mit Wasser aufgefüllt. — Zur Bestimmung des *Uran*gehaltes wird ein aliquoter Teil auf etwa 60 ml verdünnt, nach Zugabe von 20 ml Salzsäure (D 1,18) im Bleireduktor zu Uran(IV) reduziert und mit Cer(IV)-lösung gegen Ferroin als Indicator titriert. Zur *Gallium*bestimmung versetzt man einen anderen Teil der Auffüllung nach Verdünnen auf 300 ml mit überschüssiger 0,02 m ÄDTA-Lösung (gegen Zinklösung und Eriochromschwarz eingestellt), bringt mit verdünnter Ammoniaklösung auf p_H 2,2 (elektrometrische Kontrolle), versetzt mit 1 ml einer 2,5%igen wäßrigen Kaliumbenzhydroxamatlösung und titriert unter gutem Rühren mit 0,02 m Eisen(III)-lösung zurück. Die Endpunktserkennung erfolgt durch Messung der Lichtabsorption in einem E. E. L.-Absorptiometer mit Ilford-Filter Nr. 605. — Nach den Beleganalysen liefert das Verfahren gute Resultate. H. Garschagen

[1] Analyt. Chemistry **28**, 1153—1157 (1956). Argonne Nation. Lab., Lemont, Ill.

[2] Analyst **81**, 367—369 (1956). Atomic Energy Res. Establishm., Harwell Didcot, Berks. (England).

[3] Analyst **80**, 879 (1955); vgl. diese Z. **152**, 285 (1956).

[4] Atomic Energy Research Establishment Report C/R 1813, H. M. Stationary Office, London, 1955.

4. Analyse von biologischem Material

Literatur. F. Fischler und F. Schlemmer, *Anleitung zur Harnuntersuchung.* Dritte verb. Auflage, XI, 107 Seiten mit 30 Abbildungen. Verlag J. F. Bergmann, München 1956. Preis 9,60 DM.

Das aus Vorträgen und praktischen Anleitungen für Studierende der Pharmazie entstandene Büchlein entspricht in seiner dritten Auflage im wesentlichen den früheren Auflagen. Es stellt eine Sammlung von Nachweismethoden in qualitativer und quantitativer Hinsicht dar, wobei auf den Chemismus der Reaktionen nur in wenigen Fällen eingegangen wird. Die neu aufgenommenen Kapitel über Antibioticanachweise begnügen sich mit der Nennung der Methodik und Angabe von Literaturhinweisen. — Das Büchlein dürfte für Pharmazeuten von besonderem Interesse sein. R. Ritter

Eine colorimetrische Methode zur Bestimmung von Zucker in Urin entwickelten F. Moya und J. Dewar[1] unter Verwendung von Benedicts Reagens (BR) für den qualitativen Zuckernachweis (17,3 g $CuSO_4 \cdot 5\,H_2O$ + 173 g Natriumcitrat + 100 g Na_2CO_3 im Liter). In ein Folin-Wu-Zuckerröhrchen bringt man 0,2 ml des zu analysierenden Urins und 4,0 ml BR und mischt vorsichtig, so daß der verengte Teil des Röhrchens nicht benetzt wird. Nun erhitzt man die Reaktionslösung 8 min in einem lebhaft siedenden Wasserbad, kühlt in kaltem Wasser und füllt mit destilliertem Wasser bis zur 25 ml-Marke auf. Eine gegebenenfalls entstandene Fällung wird durch ein Whatman Nr. 42-Filter abgetrennt. Die Intensität der Blaufärbung bestimmt man bei 650 mμ in einem Coleman Junior-Spektrophotometer, das unter Vorlage von destilliertem Wasser auf 100% Lichtdurchlaß eingestellt worden ist. Analog verfährt man bei der Herstellung einer Blindprobe unter Verwendung von destilliertem Wasser anstelle des Harnes bzw. einer Standardfarblösung, die man am günstigsten unter Verwendung einer 1%igen Glucoselösung in gesättigter Benzoesäurelösung bereitet. Es entsprechen jedoch noch 3,5%ige Zuckerlösungen dem Beer-Lambert-Gesetz. Stärkere Zuckerlösungen müssen entsprechend verdünnt werden. Die Konzentration des Zuckers im Untersuchungsmaterial läßt sich unter Verwendung einer einzigen Standardlösung nach folgender Formel berechnen: $C_u = C_s \cdot (D_b - D_u)/(D_b - D_s)$. Hierbei ist C_u die Konzentration der unbekannten, C_s die der Standardzuckerlösung, während die optischen Dichten ausgedrückt werden durch D_b der Blindprobe, D_u der unbekannten und D_s der Standardzuckerlösung. K. Söllner

Eine einfache colorimetrische Methode zur Bestimmung von Glucose in Blut beschreiben N. Wahba, S. Hanna und M. M. El-Sadr[2]. Man mischt 1 ml Blut mit 9 ml 10%iger wäßriger Zinkacetatlösung, erwärmt 3 min auf dem siedenden Wasserbad und filtriert durch ein Whatman Nr. 42-Papier. 5 ml des Filtrates versetzt man mit 2 ml Phenylhydrazinhydrochloridreagens (siehe unten) und 3 ml Eisessig. Eine Blindprobe setzt man analog mit 5 ml destilliertem Wasser an. Ebenso behandelt man 3 Probegläser mit je 0,5; 1,0 und 2,0 mg Glucose enthaltenden Lösungen. Nun bringt man sämtliche Ansätze für 1 Std in ein stark siedendes Wasserbad, läßt dann abkühlen und verdünnt den Inhalt jeden Probeglases auf 10 ml. Die Messung der Farbdichte aller Ansätze wird in einem Spekker-Absorptiometer mit Ilford-Violettfilter 601 durchgeführt. Durch Vergleich mit der Farbe der Standardproben läßt sich der gesuchte Glucosegehalt des Blutes ermitteln. – *Phenylhydrazinhydrochloridreagens.* Man löst 1 g Phenylhydrazinhydrochlorid in 90 ml warmem

[1] J. Lab. clin. Med. **47**, 314—319 (1956). Victoria General Hosp., Halifax, Nova Scotia (Canada).

[2] Analyst **81**, 430—432 (1956). Ein Shams Univ., Cairo (Ägypten).

Wasser, gibt 5 ml gesättigte Natriumetabisulfitlösung zu und ergänzt mit Wasser auf 100 ml (vor Licht geschützt aufbewahren!). K. Söllner

Über Erfahrungen mit der Fluorescenzbestimmung der Porphyrine im Harn bei periodischen medizinischen Untersuchungen berichtet G. F. Okeanova[1]. Unter Verwendung eines selbst hergestellten Fluorescenzapparates nach G. M. Fedorov mit blauem Nickel-Lichtfilter (Wood-Glas) und einer Quecksilber-Quarzlampe (PRK-4) wurde die Prüfung nach Waldmann-Seidemann (1950) durchgeführt: Zu 10 ml (von Sonnenlicht nicht beleuchtetem) Harn gibt man 0,5 ml 6 n Essigsäure, 1—2 Tr. 3%iges H_2O_2 und 1,5 ml Äther. Nach dem Umschütteln wird die Ätherschicht auf Fluorescenz geprüft: Auftreten von rosa bis grellroten Färbungen gibt Hinweise auf den geringeren oder höheren Gehalt an Porphyrinen. Bei größerer Menge muß im Spektrophotometer gemessen werden. Abweichungen bei Parallelbestimmungen können durch Zutritt von Sonnenlicht zum Harn (zerstört die Porphyrine) zu erklären sein. A. v. Wilpert

Über den klinischen Nachweis von Suchtmitteln im Harn von Patienten auf papierchromatographischem Wege berichten H. Jatzkewitz und U. Lenz[2]. Sie überprüfen das früher empfohlene Verfahren[3] und schlagen nun auf Grund von 1000 neuen Harnuntersuchungen folgende etwas abgeänderte *Arbeitsweise* vor: Man extrahiert 15 ml Harn mit Äthylacetat, schüttelt diesen Extrakt mit einigen Tropfen 15%iger Ameisensäure aus, bringt diesen Auszug auf Schl. & Sch. Papier Nr. 2043b und entwickelt aufsteigend mit der organischen Phase des Systems Butanol-Ameisensäure-Wasser (a) (12 : 1 : 7), wobei man als Kontrollsubstanzen ein Gemisch von Morphin, Cliradon, Dolantin und Polamidon mitlaufen läßt. Die Sichtbarmachung erfolgt durch Besprühen mit Kaliumwismutjodid (I) bzw. diazotierter Sulfanilsäure (II). Wird von den Patienten gleichzeitig ein Stimulans, wie Metrotonin, Preludin, Ritalin usw. eingenommen, so schüttelt man den Essigester-Extrakt ein zweites Mal mit einigen Tropfen 15%iger Ameisensäure aus und chromatographiert auch diese Ausschüttelung unter Mitlaufenlassen des vermuteten Arzneimittels auf mit Natriumdihydrogencitrat gepuffertem Papier nach A. S. Curry und H. Powell[4] unter Verwendung von citronensäurehaltigem Butanol. Verff. fanden bei der mit a) durchgeführten Entwicklung folgende R_f-Werte und Farbreaktionen beim Besprühen mit I bzw. II: *Nicotin* 0,23; ziegelrot (zr), farblos (fls). *Morphin* 0,31; zr, carmin. *Dilaudid* 0,32; zr, carmin. *Eukodal* 0,34; zr, schwach bräunlich. *Acedicon* 0,37; zr, schwach bräunlich-fls. *Dicodid* 0,39; zr, sehr schwach gelbbraun. *Codein* 0,40; zr, fls-rosa. *Pyramidon* 0,51; zr, fls-schwach gelbbraun. *Atropin* 0,54; zr, fls. *Chinin* 0,57; zr, hellbraun. *Cliradon* 0,61; zr, leuchtend orange. *Preludin* 0,61; rot-rosa-weiß, fls-weiß auf schwach gefärbtem Hintergrund. *Metrotonin* 0,61; zr, fls-sehr schwach ockergelb. *Pervitin* 0,65; violettschnell gelbbraun, verblassend. *Dolantin* 0,69; zr, fls. *Ritalin* 0,69; zr, rosa-fls. *Dromoran* 0,71; zr, braun. *Ticarda* 0,74; zr, blaß carmin-citronengelb. *Polamidon* 0,80; zr, blaß carmin-citronengelb. K. Söllner

[1] Laborat. Delo **1956**, H. 4, 9—10 [Russisch]. Nord-Ossetin. Medizin. Inst., Lehrstuhl für allg. Hygiene.

[2] Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. **305**, 53—60 (1956). Dtsch. Forsch.-Anst. f. Psychiatrie (Max-Planck-Inst.), München.

[3] Jatzkewitz, H.: Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem. **292**, 94 (1953); Dtsch. med. Wschr. **1954**, 541; vgl. diese Z. **146**, 464 (1955); **150**, 159 (1956).

[4] Nature (London) **173**, 1143 (1954); vgl. diese Z. **145**, 317 (1955).

Namen- und Sachverzeichnis zum 155. Band

Namenverzeichnis

([Or] bedeutet Originalabhandlung, [L] Literaturbesprechung)

Abdine, H., siehe Flaschka, H.
Abood, L. G. Bestimmung von Phosphokreatin in phosphorylierten Stoffwechselzwischenprodukten 400
Ádám, J., siehe Ettre, K.
Adams, M. L., siehe Swann, M. H.
Adams, R. N., siehe Parker, R. E.
Adams, S. L., siehe Manna, L.
Afanasjeva, L.P., siehe Jacimirskij, K. B.
Agrest, F. B., siehe Stoliarov, K. P.
Airoldi, R. Bestimmung von Beryllium 216
Akiyama, R., siehe Bobalek, E. G.
Akiyama, T. Bestimmung von Beryllium neben anderen Metallen 127
Aldridge, W. N. Farbreaktion von Bromcyan 293
Alimarin, I. P., und Gibalo, I. M. Radiometrische Bestimmung von Zirkonium in Legierungen 460
Allen, K. A. Potentiometrische Titration von Uran mit Cer(IV)-lösung 376
Allen, Sh. H., und Hamilton, M. B. Bestimmung von Molybdän und Wolfram in Silicatgesteinen 55
Almássy, Gy., und Zichy, E. Formaldehydbestimmung zur Untersuchung der Kondensation von Phenol-Formaldehydharzen 158
Alpatov, M. S., siehe Sventickij, N. S.
Altieri, P. L., siehe Kuck, J. A.
Amell, A. R., siehe Boyd, R. H.
Ames, S. R., und Harris, Ph. L. Leberspeicherungstest zur Bestimmung von Vitamin A 389
Analytical Methods Committee, Bestimmung von Vitamin B_1 391
Anastasi, A., Gallo, U., und Mecarelli, E. Bestimmung von Dihydroxyanthrachinonen 70
Anderson, A. B., siehe Tompsett, S. L.
Anderson, K., Bettis, E. S., und Revinson, D. Technik der Hochfrequenztitration 41.
Anderson, R. C., siehe Christman, D. R.
Andreč, K., und Strauch, L. Trennung der Eiweißkomponenten von Schweinehypophysen 320. — Papierelektrophorese konjugierter Steroide 399. — Siehe auch Strauch, L.
Andrejev, A. S., und Korev, N. P. Bestimmung von Wismut in Antimonblei 225
Andrews, P., Hough, L. und Powell D. B. Fraktionierung von Kohlenhydraten an Kohle 300
Anger, V., siehe Feigl, F.
Aparševa, M. I., siehe Kostromin A. I.
Arakawa, H., siehe Tanaka, S.
Araki, S. Qualitative massenspektrometrische Analyse organischer Substanz 196
Arčakova, T. A., siehe Gorjušina, V. G.
Armbruster, H., siehe Holluta, J.
Armistead, E. B. siehe Weissmann, N.
Armitage, F., und Kut, S. Fraktionierung styrolierter Ölsäuren 144
Arnold, M., siehe Kuck, J. A.
Ashton, G. C. Radiometrische Bestimmung von Griseofulvin 149
Ashton, G. C., und Brown, A. P. Spektralphotometrische Bestimmung von Griseofulvin 148
Ashton, G. C. und Tootill, J. P. R. Mathematisches Korrekturverfahren zutr Besimmung von Griseofulvin 149
Asunción-Omarrementería, M. C. siehe Burriel-Martí, F.
Athavale, V. T., siehe Das, M. S.
Atkins, C., siehe Cuthill, R.
Auerhammer, S., siehe Maucher, A.
Axley, J. H., siehe Clark, L. J.
Ayers, C. W. Remissions-Photodensitometer für die Tüpfeanalyse 119. — Bestimmung höherer Fettsäuren 438
Ayres, G. H. und Tuffly, B. L. Bestimmung von Molybdän 226, 233

Ba Loc, T., siehe Duval, Cl.
Babkin, M. P. Fällbarkeit des Strontiumoxalats 130.
Bacon, A. und Milner, G. W. C. Bestimmung von Niob mit dem Thiocyanatkomplex 373 —Bestimmung von Uran 462
Baglioni, C., siehe Fasella, P.
Balavoine, P. und Deshusses, J. Bestimmung von Polyphenolen in Kernobst- und Traubensäften 205
Balcarczyk, L., siehe Brukl, A.
Baldeschwieler, E. L., siehe Holowchak, J.
Baldock, R., siehe Melton, C. E.
Balis, E. W., siehe McDonald, R.S.
Ballard, D. G. H., Bamford, C. H., und Weymouth, F. J. Titration von N-Carboxy-α-aminosäureanhydriden mit Natriummethylat in wasserfreier Lösung 299
Bamford, C. H., Jenkins, A. D., und Johnston, R. Bestimmung der Polymerisationsgeschwindigkeit von Vinylverbindungen 156. — Siehe auch Ballard, D. G. H.
Bandyopadhayay, D. Bestimmung von Uran mit Salicylamidoxim 118 — Eisenbestimmung mit Salicylamidoxim 118
Bandyopadhayay, D., und Ray, P. Salicylamidoxim als analytisches Reagens 117 — Bestimmung und Abtrennung von Kupfer und Nickel mit Salicylamidoxim 118
Banerjee, G. Verwendung von Azofarbstoffen der Chromotropsäure als Reagentien 119
Banerjee, S., siehe Majumdar, A. K.
Baraud, J. und Genevois, L. Photometrische Bestimmung von Histamin 78
Barber, A., Chinnick, C. C. T., und Lincoln, P. A. Analyse von Gemischen quaternärer Ammoniumsalze und Polyäthylenoxyden 155
Bardócz, Á., und Varsányi, F. Bestimmung von Rhodium in Platin-Rhodium-Legierungen 230
Barker, G. C., und Jenkins, I. L. Polarographische Technik 36 — Rechteckspannungspolarograph 214
Barker, S. A., Bourne, E. J., Grant, P. M., und Stacey, M. Ionophorese von Oligosacchariden als N-Benzylglykosylammoniumion 300.
Barnes, R. S., siehe Palmer jr., J. F.
Barnett, G. A., siehe Milner, G. W. C.
Barnstein, C. H., siehe Higuchi, T.
Barr, T., Oliver, J., und Stubbings, W. V. Titration quaternärer Ammoniumverbindungen 155
Basiński, A. und Bogotko, W. Potentiometrische Bestimmung von Cadmium 355
Bassette, R., und Keeney, M. Charakterisierung von Milchfett 388
Bauer, W. H., siehe Guertin, D. L.
Bayly, R. J., und Bourne, E. J. Ionophorese von N-Benzylglykosylammoniumionen 300
Bazen, J., siehe Ter Haar, K.
Beamish, F. E., siehe Coburn, H. G., sowie Hoffman, I. und Westland, A. D.
Beck, G. Nachweis der Seltenen Erden 361
Beck, W. S. Bestimmung von Triosephosphatisomerase 79
Beck, W. S., und Valentine, W. N. Bestimmung von Isomerasen in biologischem Material 79.
Becker, E. Papierchromatographie von Zucker in Lebensmitteln 385
Becker, E., und Hoppe, H. Papierchromatographische Erfassung von Ascorbinsäure in Mehlen 393.
Becker, H. C., siehe Larson, L. P.
Bednář, J. Bestimmung von Marcoumar 70
Béguin, E., siehe Häberli, E.
Beklešova, G. E., siehe Usatenko, Ju. I.
Belavskaja, Ju. I. Bestimmung von Zinkoxyd in Zinkweiß und Methanol-Katalysatoren 237
Belcher, R., Nutten, A. J., Parry, E., und Stephen, W. I. Bestimmung von Sulfat 144
Belcher, R., Nutten, A. J. und Stephen, W. I. Cadmiumniederschlag mit Cyanoferrat(II) 355 — Bestimmung von Sulfat 144
Beljakov, A. A., siehe Korenman, I. M.
Belkevič, Ja. P. Spektralanalyse bleihaltiger Messinge 216
Bell, R. D., siehe Doisy, E. A.
Benesch, R., und Benesch, R. E. Amperometrische Bestimmung von Sulfhydrylgruppen 78
Benesch, R. E., siehe Benesch, R.
Benk, E. Nachweis von o-Phenylphenol 212
Berenblum, I., und Chain, E. Bestimmung von Phosphat 370

Bereznickaja, E. G., siehe Klimova V. A.
Berg, R., und E. S. Fahrenkamp Bestimmung von Thallium 360
Berger, A., Sela, M., und Katchalski E. Titration von N-Carboxy-α-aminosäureanhydriden mit Natriummethylat in wasserfreier Lösung 299
Berger, J. Identifizierung von Carbonsären 439
Bergerman, J., und Elliot, J. S., Colorimetrische Bestimmung von Oxalsäure, Druckfehlerberichtigung 80
Berglund-Larsson, U. Bestimmung von Deuterium in organischen Verbindungen 429
Bergmann, F., und Segal, R. Trennung und Mikrobestimmung niederer Fettsäuren 295.
Berka, A., und Zýka, J. Oxydimetrische Bestimmung organischer Verbindungen 279
Berkovič, M. T. Kontrolle des Prozesses der Kalkmilchchlorierung 240
Bernam, E. C., siehe Wrangell, L. J.
Bernasconi, E., siehe Treadwell, W. D.
Berntsson, S. Bestimmung von Aceton nach der Salicylaldehydmethode 437
Berridge, N. J., siehe Hiscox, R. F.
Berton, A. Infrarotanalyse chlorierter Lösungsmittel 142
Bertram, F., siehe Krempl, H.
Bertrand, P., siehe Blanc, P.
Bessot, L. Bestimmung von Vitamin B_1 391
Bettis, E. S., siehe Anderson, K.
Bevenue, A., und Williams, K. T. Farbreaktion von Oscin mit Heptulosen 75
Bharadwaj, D. S., siehe Murthy, A. R. V.
Biefer, K. W., siehe Hadorn, H.
Billman, J. H., Chen Ho, Ju. Yu., und Caswell, L. R. Kondensationsprodukte bei der Bestimmung von Aldehyden 435
Bionda, G., und Bruno, E. Mikrobestimmung des Bors in den Weinen der Aeolischen Inseln (Sizilien) 183 [Or]
Bird, W. L., und Hale, C. H. Polarographische Bestimmung von Acrylnitril 294
Birnbaum, N., und Edmonds, S. M. Bestimmung von Kupfer 351
Bishop, E. Potentiometrische Ultramikrotitration 40
Bishop, J. R., und Liebmann, H. Chromatographische Trennung von Kupfer und Zink 214
Blanc, P., Bertrand, P., und Liandier. Bestimmung von Chloriden in Wasser und biologischen Flüssigkeiten 50
Blank, E. W., und Kelley, R. M. Apparatur zur Bestimmung von Kohlendioxyd 133
Blass, J., Macheboeuf, M., und Nunez, G. Papierchromatographische Technik 441
Blaug, S. M. Bestimmung des Alkaligehaltes von Salzen organischer Säuren 296
Blažek, J. Polarographische Bestimmung von Nemural Hoechst 312. —Amperometrische Bestimmung von Phenthiazinderivaten 313
Blažek, J., und Stejskal, Z. Bestimmung von Chlorpromazin 65, 313. — Bestimmung von 5-Sulfanilylamino-3,4-dimethylisoxazol 71 — Bestimmung von 6-Mercaptopurin 73
Blohm, S.-G. Verfahren zur Verdrängungsadsorption von Flüssigkeiten 274
Blohm, S.-G., und Widmark, G. Mikroanalyse von Terpengemischen durch Verdrängungsadsoprption 274
Blum, J., siehe Bobtelsky, M.
Bobalek, E. G., Bradford, J. R., Leutner, F., und Akiyama, R. Analyse styrolierter Ölsäuren 144.
Bobtelsky, M. und Blum, J. Bestimmung von Kupfer in Metallen und Legierungen 458
Bodbtelsky, M., und Mayer, B. Mikroheterometrische Bestimmung von Palladium 351, 383
Bobtelsky, M., und Rafailoff, R. Heterometrische Mikrobestimmung von Kupfer 351
Bode, H., und Stemmer, H.-D. Zur Fällung des vier- und sechswertigen Selens mit SO_2 96 [Or]
Bodin, J. I. Bestimmung von Phenobarbital in pharmazeutischen Präparaten 67
Bölsing, F., siehe Verley, A.
Böltz, G., Wiedmann, H., und Kurella, W. Schnellverfahren in der Nichteisenmetallanalyse 212. — Siehe auch Nielsch, W.
Boettiger, E. G. Bestimmung von Glykogen 320
Bogotko, W., siehe Basiński, A.
Bojkina, B. S., siehe Peregud, E. A.

Boldingh, J. Bestimmung gesättigter Fettsäuren in Butterfett 388
Bolle Taccheo, S., siehe Burriel-Martí, F.
Bolssens-Frankena, A., siehe van de Kamer, J. H.
Boltz, D. F., siehe Lueck, Ch. H., sowie Telep, G.
Borovanský, A., siehe Kuča, L.
Bortolotti, T. R., siehe Buckley, E. S.
Borzova, L. D., siehe Kulberg, L. M.
Bothner-By, A. A., siehe Christman D. R.
Bottle, R. T., und Gilbert, G. A. Thermochromie von Maßlösungen oder Vergleichslösungen 199
Bourne, E. J., siehe Barker, S. A., sowie Bayly, R. J.
Boven, R., siehe Heyndrickx, A.
Boyd, R. H. und Amell, A. R. Polarographische Bestimmung von Benzaldehyd und verschiedenen Ketonen 445
Bradford, J. R., siehe Bobalek, E. G.
Bradshaw, W., siehe Silverman, L.
Brady, L. J. Bestimmung von Sauerstoff in Gasen 450
Branciaroli, J. P., und Coleman, J. G. Bestimmung von Fluorid in Verchromungsbädern 239
Breh, F., und Gaebler, O. H. Bestimmung von Kalium als Silberkaliumkobalt(III)-nitrit 337
Breidenbach, A. W., siehe Oakley, M.
Bricker, C. A., siehe Sweetser, P. E.
Briggs, D. R., Garner, E. F., Montgomery, R., und Smith, F. Elektrophoretische Analyse von D-Glucose- und D-Mannose-Mischungen 442
Brockmann, H., siehe Malissa, H.
Brooks, J. D. Abtrennung saurer oder basischer Anteile aus Teer und Pech 146
Brooksbank jr., W. A., Leddicotte, G. W., und Reynolds, S. A. Bestimmung von Spurenelementen in Titan durch Aktivierungsanalyse 459
Brown, A. P., siehe Ashton, G. C.
Brown, K. D., siehe Helbert, J. R.
Brückner, K. Fällung von Selen mit Schwefeldioxyd 96
Brukl, A., und Balcarczyk, L. Bestimmung kleiner CO_2-Gehalte in der Luft 448
Brummet, B. D., und Hollweg, R. M. Bestimmung des Nickeloxydfilms auf Nickeloberflächen 228
Bruno, E., siehe Bionda, G.
Brunzell, A. Bestimmung von Chloramphenicol in pharmazeutischen Zubereitungen 68
Bryant, W. M. D., und Smith, D. M. Identifizierung von Carbonylgruppen durch Oximierung 294
Buckley, E. S., Gibson, J. G., und Bortolotti, T. R. Komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium in Wasser 48
Bucksteeg, W., Thiele, H., und Stöltzel, K. siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 447 [L]
Budde, H. Bestimmung von Phenobarbital 67
Büchner, M., siehe Gabsch, H. C.
Burdick, R. L., siehe Hancock, C. K.
Burkard, R. siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 446 [L]
Burkhalter, T. S., und Peacock, D. W. Tüpfelnachweis von Bor in hochverdünnter Lösung 357
Burriel-Martí, F. und Bolle Taccheo, S. Colorimetrische Bestimmung von Aluminium 359
Burriel-Martí, F., und Claver-Aliod, M. Interferometrische Volumetrie 41
Burriel-Martí, F., Ramírez-Muñoz, J., und Asunción-Omarrementería, M. C. Flammenphotometrische Bestimmung einiger Elemente im Stahl 236
Burton, J. D., und Riley, J. P. Bestimmung von Phosphor in Seewasser 49
Buscaróns, F., und Nieto, F. Nachweis von Kupfer mit o-Benzidinmonosulfonsäure 125
Buzard, J. A., Ells, V. R., und Paul, M. F. Bestimmung von Furacin und Furoxon in Futtermitteln 151
Buzás, L. siehe Erdey, L.
Bynjaeva, M. K., siehe Flis, I. E.
Byrne, B. J., siehe Medalia, A. I.

Cabell, M. J. Komplexometrische Bestimmung von Thorium 334.
Cabell, M. J., und Smales, A. A. Radiochemische Methode in der Analyse 275
Calarese, L., siehe Sersale, R.
Caldas, A., siehe Feigl, F.
McCallum, J. R., siehe McCallum, J. R. (unter M)
Campbell, M. E., siehe Luke, C. L.

Campbell, W. J., und Carl, H. F. Bestimmung von Tantal in handelsüblichem Nioboxyd 64
Canales, A. M., und Parks, T. D. Bestimmung von Sauerstoff in organischen Substanzen 432
Canbäck, T., und Lindholm. Bestimmung von Pyridoxin 391
van Capelleveen, A. G., siehe Stadhouders, J.
Carl, H. F., siehe Campbell, W. J.
McCarley, J. E., siehe McCarley, J. E. (unter M)
Castiglioni, A., und Nivoli, M. Bestimmung von Piperazin 308
Caswell, L. R., siehe Billman, J. H.
Cavicchi-Sandri, G. Nachweis von β-Phenyl-isopropylamin 66
Čemerisskaja, A. A. Bestimmung von Piperazin 308
Čerkašina, T. V. Komplexometrische Bestimmung von Gallium 131
Černichov, Ju. A., und Dobkina, B. M. Bestimmung von Beimengungen in Titan 223
Černichov, Ju. A., Tramm, R. S., und Pevzner, K. S. Trennung von Tantal von Titan durch Extraktion 373
Červenka, R., und Korbová, M. Komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium in Wasser 48
Chain, E., siehe Berenblum, I.
Chakrabartty, M. M., siehe Majumdar, A. K.
Chemikerausschüsse der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, e. V. und des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute Analyse der Metalle. Bd. 3. Probenahme 447 [L]
Chemiker-Fachausschuß der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e. V. Fällung von Selen mit Schwefeldioxyd 96
Chen, Ho, Ju. Yu., siehe Billman, J. H.
Cheng, K. L. und Mitarb. 1-(2-Pyridylazo)-2-naphthol als Indicator 115
Cherkin, A., Wolkowitz, H. und Dunn, M. S. Spektrophotometrische Bestimmung von Aminosäuren und Peptiden 78
Chew, B., und Lindley, G. Zinkbestimmung in Kupferlegierungen 213
Chiccarelli, F. S., van Gieson, P., und Woolford jr., M. H. Bestimmung der Antibiotica Chlortetracyclin und Tetracyclin 74
Childs, C. E., Meyers, E. E., Johnston, C. K., und Mitulski, J. D. Mikrobestimmungen von Stickstoff nach Dumas 287
Chinnick, C. C. T., siehe Barber, A.
Christman, D. R., Day, N. E., Hansell, P. R. und Anderson, R. C. Manometrische Bestimmung von Isotopen-Kohlenstoff und -Wasserstoff 430
Christman, D. R., Stuber, J. E. und Bothner-By, A. A. Manometrische Bestimmung von Isotopen-Kohlenstoff und -Wasserstoff 430
Church, F. M., siehe Cook, G. L.
Cífka, J., siehe Ryba, O.
Cimerman, Ch., und Selzer, G. Gravimetrische Bestimmung von Thallium mit Thionalid 360
Ciuhandu, Gh. Photometrische Bestimmung von Kohlenmonoxyd in der Luft 321 [Or]
Claiborne, E. B., Davis, H. M., und Rivet jr., C. A. Analyse von dimeren Cyclopentadienkonzentraten 304
Clark, L. J., und Axley, J. H. Bestimmung von Molybdänspuren in Böden und Gesteinen 55
Clark, R. H., siehe Peel, E. W.
Clark, W. Potentiometrische Titration von Halogeniden 377
Clarke, R. C., siehe Katz, M. J.
Claver-Aliod, M., siehe Burriel-Martí, F.
van Cleve, J. W., siehe Schaefer, W. C.
Cluley, H. J. Nachweis und Bestimmung von Germanium 201
Coburn, H. G., Beamish, F. E. und Lewis, C. L. Abtrennung von Platin und Palladium aus Erzen 383
Codell, M., und Norwitz, G. Bestimmung von Wasserstoff in Titan und Titanlegierungen 221
Codell, M., Norwitz, G., und Schneider, E. F. Bestimmung von Kohlenstoff in Titan und Titanlegierungen 458.
Coduro, E., siehe Kirschner, J.
Cohn, S., siehe Lanning, M.
Coleman, J. G., siehe Branciaroli, J. P.
Collard, E. Einwirkung von Ammoniak auf Eisen(III)-phosphat 371
Collee, R. Analyse bleihaltiger Substanzen 53
Collins, F. I., und Sedgwick, V. E. Bestimmung von Linol- und Linolensäure in Sojabohnenöl 143.

Collins, R. J., und Hanzlik, P. J. Bestimmung von Formaldehyd 158
Conca, N., und Merritt jr., Ch. Absorptionsmaximum von Cer(IV)-lösungen 363
Connick, R. E., und McVey, W. H. Trennung von Zirkonium-95 und Spaltprodukten durch Extraktion 367
Cook, G. L., und Church, F. M. Bestimmung von Pyridinbasen durch UR-Spektroskopie 306
Cook, R. M., und Speight, G. E. Apparatur zur Bestimmung von C in Stahl 231
Cooper, R. L, siehe Wedgwood, Ph.
Coppins, W. C., und Price, J. W. Bestimmung von Antimon in Zinn und Zinn-Bleilötmassen 219
Corfield, M. C., Fletcher, J. C., und Robson, A. Trennung der Pipsylderivate von Aminosäuren 299
Costa Neto, C., siehe Feigl, F.
Courtois, J.-E., siehe Fleury, P. F.
Couvée-Ploeg, C., siehe van de Kamer, J. H.
Crane, K. F., siehe Reich, H.
Crockaert, R. Bestimmung von Pantothensäure 391
Cronheim, G., siehe Ware, P. A.
Cros, M., siehe Triché, H.
Cruse, K., siehe Huber, R.
Csonka, F. A. Bestimmung von Aceton nach der Salicylaldehydmethode 437
Čuiko, V. T., und Mamenko, A. U. Konzentrierung von Kupferspuren mit organischen Reagentien 126
Cullis, C. F., und Waddington, D. J. Bestimmung sekundärer aliphatischer Amine 435
Cundiff, R. H., und Markunas, P. C. Tetrabutylammoniumhydroxyd als Maßflüssigkeit für nichtwäßrige Titrationen von Säuren 281
Curry, A. S., und Powell, H. Gepuffertes Papier zum Nachweis von Suchtmitteln 464
Cuthill, R., und Atkins, C. Bestimmung von Thioharnstoff und Tetramethylthioharnstoff 297
Czensny, R., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wsser 446 [L]

Das, M. S., Ventakeswarlu, Ch., und Athavale, V. T. Bestimmung von Nb, Ta und Ti in Mineralien 54
Datta, S. K. Use of Organic Reagents in Inorganic Analysis. Part IV. Determination of Palladium and Uranium with1-Nitroso-2-hydroxy-3-naphthoic Acid 241 [Or]. — Analytische Verwendung von Azofarbstoffen der Chromotropsäure 119. — Bestimmung von Thorium mit verschiedenen Reagentien 367
Davankov, A. B., und Laufer, V. M. Bestimmung von Edelmetallen in Wasch- und Abwässern 49
Davies, C. W., und Owen, B. D. R. Trennung organischer Säuren an Ionenaustauschern 437
Davis, H. M., siehe Claiborne, E. B.
Day, N. E., siehe Christman, D. R.
De, A. K., siehe Rulfs, Ch. L.
Deal, V. Z., und Wyld, G. E. A. Ausführung potentiometrischer Titrationen in nichtwäßrigen Lösungen 280
Dehmel, P., siehe Gottschalk, G.
Denton, J. Q., siehe Littman, F. E.
Dermelj, M. und Strauch, L. Bestimmung von Stickstoff in Kohlen 144
Desbaumes, P., siehe Deshusses, J.
Deshmukh, G. S. Bestimmung von Molybdän durch Titration 374
Deshmukh, G. S., und Venugopalan M. Bestimmung von dreiwertigem Cer 132
Deshusses, J., und Desbaumes, P. Nachweis künstlicher Farbstoffe in Wein, Likören und alkoholfreien Getränken 386. — Siehe auch Balavoine, P.
Dewar, J., siehe Moya, F.
Dey, A. K., siehe Mukherji, A. K., sowie Prasad, R.
Dhumwad, R. K., und Karkhanavala, M. D. Spektrographische Bestimmung von Hafnium in Zirkonium 461
Dianov-Klokov, V. I. Bestimmung von Stickstoff im Argon 46
Diehl, H., und Ellingboe, J. L. Komplexometrische Titration von Calcium neben Magnesium 129
Dietrich, B., und Steinecke, H., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 447 [L]
Dietz, W. Nachweis und Abbau von Thiobarbituraten 311
Djukić-Jovanović, J., siehe Krajčinović, M.
Dobkina, B. M., und Petrova, Je. I. Komplexometrische Bestimmung einiger Metalle neben Titan 141. — Siehe auch Černichov, Ju. A.
Doi, K., siehe Takayama, Y.
Doisy, E. A., und Bell, R. D. Bestimmung von Natrium als Natriumcaesiumwismutnitrit 338

Doležal, J., Simon, V. und Zýka, J. Bestimmung von Cyanid in Bittermandelwasser 309
Domange, L., und Salvesen, B. UR-Spektroskopie in der Analyse von Medikamenten 65. — Siehe auch Salvesen, B.
MacDonald, siehe MacDonald (unter M)
Doppler, G., und Patzak, R. Chelatometrische Chrombestimmung 374
Dozinel, Ch. Bestimmung von Aluminium in Kupferlegierungen 457
Drew, Ch. M., McNesby, J. R., Smith, S. R., und Gordon, A. S. Massenspektrometrische Analyse chromatographisch getrennter organischer Gasgemische 279
Drews, E. Bestimmung von Calciumpropionat in Roggenbrot 207
Drozdov, V. A., siehe Kreškov, A. P.
Dubský, J. V., und Trtílek, J. Mercurimetrische Bestimmung von Jodiden 139
Duffield, J., siehe Smith, R. N.
Dunleavy, R. A., Wiberley, S. E. und Harley, J. H. Bestimmung von Kupfer in Stahl 225
Dunn, M. S., siehe Cherkin, A.
Durbetaki, A. J. Bestimmung von Oxiransauerstoff in Epoxyverbindungen 303
Dušinský, G. Bestimmung von Bromcholin 311. — Polarographische Bestimmung von Methylaminoacetobrenzcatechin 312
Dušinský, G., und Gruntová, Z. Bestimmung von Azoverbindungen in Heilmitteln 69. — Polarographische Bestimmung von Santonin, Atophan und Bromural 313, 314
Dutt, N. K., und Sen Sarma, K. P. Bestimmung von Kupfer, Nickel, Zink und Blei sowie deren Trennung 352. — Bestimmung von Kupfer, Zink oder Nickel in Gegenwart von Eisen und Uran 353
Duval, Cl. Oxydierend wirkende Substanz in Natriumbismutat 115. — Untersuchung der Schwärzung von Silbersalzniederschlägen 199
Duval, Cl., und Ba Loc, T. Thiocarbohydrazid in der anorganischen Analyse 116
Duyckaerts, G., siehe Fouarge, J.

Ebel, J.-P. Papierchromatographische Trennung von Phosphaten 371
Eberhardt, W., siehe Scharrer, K.
Eckert, G. Ein Beitrag zur Anwendung disubstituierter Dithiocarbaminat-Verbindungen für analytische Trennungen 23 [Or]. — Siehe auch Noddack, W.
Edgar, J. L., und Paneth, F. A. Nachweis von Ozon 44
Edmonds, S. M., siehe Birnbaum, N.
Edson, K. C., siehe Powell, J. S.
Edwards, J. W., siehe Milner, G. W. C.
Edwards jr., W. R., Pascual, O. S. und Tate, C. W. Trennung und Bestimmung aromatischer Nitroverbindungen 302
Egertsen, F. T., und Weiss, F. T. Halbstufenpotentiale bei polarographischer Oxydation von Redoxindicatoren 38
Eijkel, G., Hofstra, R., und Nauta, W. T. Nachweis und Bestimmung von β-Dimethylaminoäthylbenzhydrylätherhydrochlorid 318
Einsel jr., D. W., Trurnit, H. J., Silver, S. D. und Steiner, E. C. Elektrolytische Bestimmung der Aktivität der Cholinesterase 79
Ellingboe, J. L., siehe Diehl, H.
Elliot, J. S., siehe Bergerman, J.
Elliott, C., und Robinson, J. W. Bestimmung von Aluminium in Kohlenstoffstählen 230
Ells, V. R., siehe Buzard, J. A.
Elving, P. J., siehe Rulfs, Ch. L.
Emery, J. F., siehe Phillips, J. P.
Emmerie, A., und Engel, Ch. Bestimmung von Tocopherol 394
Engel, Ch., siehe Emmerie, A.
Epstein, J., Sober, H. A. und Silver, S. D. Elektrolysierzelle 80
Erdey, L., und Buzás, L. Glasfilter für analytische Zwecke 122
Erdey, L., und Szabadváry, F. Variaminblau als colorimetrisches Reagens 90 [Or]
Eschmann, H., siehe Potterat, M.
Esposito, G. G., siehe Swann, M. H.
Essen, A. I., siehe Filimonov, L. N.
Ettre, K., und Ádám, J. Flammenphotometrische Bestimmung der Erdalkalimetalle bei Anwesenheit von Fremdmetallen 105 [Or]
von Euler, U. S., und Floding, I. Bestimmung von Adrenalin und Noradrenalin 76
Evers, E., siehe Sintner, J. C.
Exler, E., siehe Stetter, A.

Fachgruuppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker. Vom Wasser, ein Jahrbuch für Wasserchemie und Wasserreinigungstechnik, Bd. XXII, 446 [L]
Fagel, jr., J. E., siehe McDonald, R. S.
Fahrenkamp, E. S., siehe Berg, R.
Fal'kova, O. B., siehe Sventickij, N. S.
Farina, P. E. L., siehe Houlihan, J. E.
Farmer, R. W., siehe Pecsok, R. L.
Fasel, M., siehe Monnier, D.
Fasella, P., und Baglioni, C. Trennung von Vitamin B_6-Derivaten 392
Fassbender, H., siehe Krebs, H.
Fast, H., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 447 [L]
Fathalla, A. H., siehe Issa, I. M.
Fauss, R. Eine colorimetrische Titrationsmethode zur Präzisionsbestimmung von absorbierenden Stoffen im UV-Spektralbereich 11 [Or]
Fedoseev, P. N., und Ivašova, N. P. Bestimmung von Halogenen sowie Schwefel und Halogenen in organischen Stoffen 289
Fedotov, V. P. Farbrektionen auf Cyanide 133
Feigl, F. und Anger, V. Tüpfelreaktion auf sek. aliphatische Amine 435
Feigl, F., und Caldas, A. Schmelzreaktionen mit Zinkchlorid 43
Feigl, F., und Gentil, V. Unterscheidung von Chinolin und Isochinolin 307
Feigl, F., und Neto, C. C. Mikronachweise von N-Nitrosoverbindungen 302
Feigl, F., und Stark, C. Nachweis von Essigsäure oder Acetat in Ameisensäure und Formiaten 297
Feldheim, W. Chemische Bestimmung von Tocopherol in Naturstoffen 394
von Fellenberg, T., siehe Hadorn, H.
Ferrett, D. J., und Milner, G. W. C. Polarographische Analyse von Kupferlegierungen und Stählen 214
Ferrett, D. J., Milner, G. W. C. und Smales, A. A. Polarographische Bestimmung von Blei 204
Ferro, A., und Galotto, C. P. Bestimmung von Bleitetraäthyl in Benzin 147
Fields, M., siehe Lingane, J. J.
Filimonov, L. N., und Essen, A. I. Spektrochemische Untersuchung von binären Messinglegierungen 215
Filippova, K. I., siehe Krešković, A. P.
Finkelštejn, D. N. Photocolorimetrische Bestimmung von Kobalt mit Nitroso-R-Salz 379
Fiodorova, L. S., siehe Korenman, I. M.
Firsova, Ju. F., siehe Jurist, I. M.
Fischer F. und Schrader, H. Bestimmung von Teer in Kohle 145
Fischer, J., und Schmidt, W. Bestimmung von Kohlenstoff in Zink und Zinklegierungen 217. — Bestimmung von Kohlenstoff in Titan und seinen Legierungen 222
Fischler, F., und Schlemmer, F. Anleitung zur Harnuntersuchung, 3. Aufl. 463 [L]
Fisher, H. J., siehe Horwitz, W.
Fisher, S., und Kunin, R. Bereitung von Laugen mit niedrigem Silicatgehalt 199
Flaschka, H. Komplexometrische Silberbestimmung 289
Flaschka, H., und Abdine, H. 1-(2-Pyridylazo)-2-naphthol, Indicator für komplexometrische Mikrotitrationen 115
Fletcher, A. W. Apparatur zur Bestimmung von Schwefeltrioxyd in Verbrennungsgasen 47
Fletcher, J. C., siehe Corfield, M. C.
Fletcher, M. H., siehe Grimaldi, F. S.
Fleury, P. F., Courtois, J.-E., und Malangeau, P. Reagens auf Polyole und Zucker 442
Flis, I. E., und Bynjaeva, M. K. Bestimmung von Hypochlorit und Chlorit in einer Lösung 378
Floding, I., siehe von Euler, U. S.
Foley, W. T. und Pottie, R. F. Bestimmung und Abtrennung von Thallium 360
Foreman, J. K. Gasanalytische Mikrobestimmung verschiedener Gase 278
Fouarge, J., und Duyckaerts, G. Chromatographische Trennung von Rubidium und Caesium 350
Fox, S. H., siehe Mueller, A.
Frahn, J. L., und Mills, J. A. Papierionophorese von Polyhydroxyverbindungen 301, 441
Franc, J. Bestimmung von Xylenolen und Äthylphenolen 303
Franc, J., und Latinák, J. Beziehung zwischen R_f-Wert und Dipolmoment von Isomeren 303

Franke, B. Bestimmung von Calciumhydroxyd 61
Freiser, H., siehe Walter, J. L.
Freund, H. und Levitt, A. E. Bestimmung von Niob 373
Frey, A. und Wegener, D. Trennung und Identifizierung von Fettsäuren in Weindestillaten 386
Frey, H.-H, siehe Soehring, K.
Friedel, R. A., und Sharkey jr., A. G. Massenspektren von 14 Acetalen 197
Friedel, R. A., Shultz, J. L., und Sharkey jr., A. G. Massenspektren von 69 Alkoholen 197 — Siehe auch Sharkey jr., A. G.
Frisque, A., Meloche V. W., und Shain I. Auswertung eines Polarogramms zweier Komponenten 76
Fritz, J. S., und Fulda, M. O. Komplexometrische Bestimmung von Zirkonium 366
Fritz, J. S., und Johnson, M. Komplexometrische Bestimmung von Zirkonium 365
Fritz, J. S., und Lisicki, N. M. Bestimmung von Anthrachinonen 70
Fritz, J. S., und Sutton, S. A. Quecksilberbestimmung mit Bis-(2-hydroxyäthyl-)dithiocarbaminat 357
Fulda, M. O., siehe Fritz, J. S.
Fulton, J. W., siehe Russell, W. W.
Furter, M., und Meyer, R. E. Bestimmung von Tocopherol 394

Gabsch, H. C., und Büchner, M. Elektrophoretische und polarographische Untersuchung verschiedener ACTH-Präparate 74
Gaebler, O. H., siehe Breh, F.
Gage, D. G., und Sullivan, P. Aufstellen von Halbmikrowaagen 121
Gahler, A. R., Mitchell, A. M., und Mellon, G. Bestimmung von Nickel mit α-Furyldioxim 382
Gallo, U., siehe Anastasi, A.
Galonov, P. P., siehe Sventickij, N. S.
Galotto, C. P., siehe Ferro, A.
Ganczarczyk, J. Bestimmung von Lignosulfonsäuren in Wasser 455
Garmer, F. H., siehe Raine, T. Z.
Garner, E. F., siehe Briggs, D. R.
Garrett, W. D., siehe Krynitsky, J. A.
Gauthier, J. Bestimmung von organischen Säuren in ihren Kupfersalzen 297
Gautier, J.-A., Renault, J., und Pellerin, F. Bestimmung langkettiger quaternärer Ammoniumsalze 293
Gebauhr, W. siehe Geilmann, W.
Gehauf, B., und Goldenson, J. Thio-Michlers Keton als Reagens 357
Geilmann, W., und Gebauhr, W. Fällung der Alkalimetalle 293
de Geiso, R. C., Rieman III, W., und Lindenbaum, S. Trennung von Halogeniden 139
Geller, R. A., siehe Tkačenko, A. N.
Gell'man, N. E., siehe Koršun, M. O.
Genevois, L., siehe Baraud, J.
Genis, M. Ja., siehe Usatenko, Ju. I.
Gentil, V., siehe Feigl, F.
George, K. J., siehe Venugopalan, M.
Getchell, G., siehe Kingsley, G. R.
Gevlič, V. F., siehe Turkevič, N. M.
Ghe, A. M. siehe Venturello, G.
Giang, P. A., und Hall, S. A. Bestimmung von Insecticiden 449
Gibalo, I. M., siehe Alimarin, I. P.
Gibson, J. G., siehe Buckley, E. S.
Giefer, L., siehe Nielsch, W.
van Gieson, P., siehe Chiccarelli, F. S.
Gilbert, G. A., siehe Bottle, R. T.
Gilfillan, G. S., und Polanyi, I. M. Analyse von schwerem Wasser 124
Gillis, J. u. Mitarb. Nachweis und Bestimmung von Germanium 201
Gillis, J., van der Stock, J., und Hoste, J. Bestimmung von Calcium mit Loretin 129
Gilpatrick, L. O., siehe Melton, C. E.
van Ginkel, L., siehe van de Kamer, J. H.
Ginzburg, V. L., Gramenickij, I. N., und Livšic, D. M. Spektralanalyse von Kathodenkupfer 457. — Siehe auch Vituškina, I. N.
Gladding, E. K., und Purves, C. B. Bestimmung von Carbonalgruppen in oxydierter Cellulose 153
Glemser, O., siehe Ziegler, M.
Glienke, O., siehe Greber, W.
Godfrey, P. R., und Shrewsbury, C. L. Destillation von Fluor 138
Götte, H. Möglichkeiten der radiochemischen Analyse 275
Goldberg, G. S. Nachweis von Kobalt mit Thioharnstoff 379
Goldenson, J. siehe Gehauf, B. — sowie Guertin, D. L.
Goldstein, E. M. Bestimmung von Molybdän in Wolfram und Wolframverbindungen 226. — Entfernung von Kobalt zur Bestimmung von Nickel und Kupfer 229

Goleb, J. A. Bestimmung von Zirkonium und Niob in Uran 227
Good, C. A., Kramer, H., und Somogyi, M. Bestimmung von Glykogen 320
Gordon, A. S., siehe Drew, Ch. M.
Gorjušina, V. G., und Arčakova, T. A. Bestimmung von Beryllium in Legierungen 216
Gotô, H., Suzuki, S. und Ônuma, A. Bestimmung von Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff in Titan 221
Gotô, H., und Takeyama, S. Analyse niederwertiger Titanverbindungen 223
Gottschalk, G., und Dehmel, P. Zur gravimetrischen Sulfatbestimmung als Benzidinsulfat 251 [Or]
Gragerov, I. P. Analyse von schwerem Wasser 124
Gramenickij, I. N., siehe Ginzburg, V. L.
Grant, P. M., siehe Barker, S. A.
Grassmann, W., und Hannig, K. Elektrophoretische Technik 74
Greber, W., und Glienke, O. Bestimmung von Staub und Asche in Braunkohlenschwelteer 145
Grenberg, E. I., siehe Usatenko, Ju. I.
Grenier, J. W., und Meites, L. Halbstufenpotentiale von 28 Metallionen 38
Grimaldi, F. S., und Fletcher, M. H. Bestimmung von Thorium in Monazitkonzentraten 53.
Grimmel, H. W., Günther, A. und Morgan, J. F. Isotopenverdünnungsanalyse von Carbonsäuren und ihren Derivaten 439
Gross, D. Papierelektrophorese von Polyalkoholen 441
Grote, W., und Krekeler, H. Bestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen 288
Grubhofer, N. Fraktionssammler für die Säulenchromatographie 273
Gruin, I. P., siehe Jacimirskij, K. B.
Gruntová, Z. Bestimmung von Coffein neben Amidopyrin und Alkaloiden 315. — Siehe auch Dušinský, G.
Günther, A., siehe Grimmel, H. W.
Guerin, B. D. Colorimetrische Bestimmung von Kobalt mit Nitroso-R-salz 380
Guertin, D. L., Wiberley, S. E., Bauer, W. H., und Goldenson, J. Infrarotspektren verzweigter Fettsäuren 438
Guggenheim, K., und Koch, W. Leberspeicherungstest auf Vitamin A 389
Gulinsky, E., siehe Kaufmann, H. P.
Gurevič, M. A., Ormont, B. F., und Nachimovskaja, M. S. Analyse von Vanadiumcarbiden 237
Gusev, S. I., und Kumov, V. I. Bestimmung von Kupfer mit β-Oxy-α-naphthaldehyd 126
Gusev, S. I., Kumov, V. I., und Stroganova, A. M. β-Oxy-α-naphthaldehyd als Reagens auf Magnesium 126
Guy, J., siehe Salvesen, B.
Gvozdják, J., siehe Niederland, T. R.

Haack, A., siehe Schöniger, W.
ter Haar, K., siehe Ter Haar, K.
Hadorn, H. und Biefer, K. W., Einfluß von Aminosäuren auf die Zuckerbestimmung 207
Hadorn, H., und von Fellenberg, T. Bestimmung von Zuckern 207
Hadorn, H., und Suter, H. Analyse von Rohkaffee 204
Häberli, E. Übersicht über die komplexometrische Maßanalyse 42
Häberli, E., Béguin, E., und Schenk, G. Colorimetrische Bestimmung der Folsäure neben großen Mengen von Eisen(II)-salzen 415 [Or]
Häussermann, H. Trennung von Narcotin und Papaverin 316
Hale, C. H., siehe Bird, W. L.
Hall, S. A., siehe Giang, P. A.
Hamaguchi, H., siehe Kawai, S.
Hamilton, M. B., siehe Allen, Sh. H.
Hancock, C. K., und Burdick, R. L. Wasserbestimmung im Fleisch von Baumwollsamen 160
Hancock, C. K., und Hudgins jr., Ch. M. Wasserbestimmung im Fleisch von Baumwollsamen 160
Hanks, J. H., und Wallace, R. E. Reagens zur Identifizierung von Alanin 440
Hanna, S., siehe Wahba, N.
Hannig, K., siehe Grassmann, W.
Hansell, P. R., siehe Christman, D. R.
Hanzlik, P. J., siehe Collins, R. J.
Harley, J. H., siehe Dunleavy, R. A.
Harlow, G. A., Noble, C. M., und Wyld, G. E. A. Tetrabutylammoniumhydroxyd als Maßlösung für die nichtwäßrige Titration sehr schwacher Säuren 280. — Titration schwacher

Säuren in nichtwäßrigen Lösungen 280
Harris, Ph. L., siehe Ames, S. R.
Hartman, L. Analyse von Monoglyceriden mit Perjodat 143
Havíř, J., siehe Vřeštál, J.
Hawley, C. W., siehe Silverman, O.
Hayden, K. J. Nachweis von Ascorbinsäure in Mehl 393
Hayek, E., und Stadlmann, W. Darstellung von Hydroxylapatit 138
Hazel, J. F., siehe Henry, M. C.
Head, E. L., und Holley jr., Ch. E. Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff in metallorganischen Verbindungen 286
Healy, R. M., siehe Melton, C. E.
Hecht, F., Korkisch, J., Patzak, R., und Thiard, A. Bestimmung kleiner Uranmengen in Gesteinen und natürlichen Wässern 56. — Siehe auch Korkisch, J.
Hehman, P. L., siehe Kapron, M.
Heide, K. Bestimmung von SH-Gruppen in Proteinen 78
Heil, O., siehe Wahl, R.
Heimann, W., Strohecker, R., und Matt, F. Papierchromatographische Bestimmung von Ascorbinsäure 394
Helbert, J. R., und Brown, K. D. Bestimmung von Glucuronsäure und Galakturonsäure mit Anthron 443
Helman, (Gel'man), N. E., siehe Koršun, M. O.
Henry, M. C., McNabb, W. M., und Hazel, J. F. Reaktionen organischer Basen mit Bortribromid 307
Henschler, D. Identifizierung von Cholinestern in biologischem Material 400
Herman, A., und Sedláčková, O. Analyse von Silicaten 59
Herrmann, R., und Obendorf, F. Bestimmung des Teergehaltes in Koks und in Braunkohlenbriketts 145
Hestrin, S. Chromatographische Trennung von Cholinestern 400
Heydecke, M., siehe Wehber, P.
Heyndrickx, A., und Boven, R. Analyse von Antimalariamitteln 72
Heyrovský, J. Entwicklung der polarographischen Analyse 36
Hickling, A., Maxwell, J., und Shennan, J. V. Inverse Polarographie an stationären Amalgamelektroden 36
Hien, T. L., siehe Molt, E. L.
Higuchi, T., und Barnstein, C. H. Bestimmung von Carbonylgruppen organischer Substanzen 294
Hillebrand, W. F., und Lundell, G. E. F. Fällung von Selen mit Schwefeldioxyd 96
Hinsberg, K., Pelzer, H. und Seuken, A. Bestimmung von Progesteron in menschlichem Plasma 398
Hirano, S., Murayama, H., und Kitahara, M. Bestimmung von Vanadium in Solen und Kochsalz 238
Hiscox, F. R., und Berridge, N. J. Reinheitsprüfung organischer Säuren 438
Hiskey, C. F., und Kivert, A. N. Apparatur zur Molekularfiltration 122
Hlucháň, E., und Mayer, J. Colorimetrische Bestimmung von Nitrat in Wasser 452
Höhnl, G., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 447 [L]
v. Hoene, J., siehe Stanley, J. K.
Hoffman, I., und Beamish, F. E. Genauigkeit der Feuerprobe für Platin 383
Hoffman, I., Westland, A. D., Lewis, C. L., und Beamish, F. E. Bestimmung von Platinmetallen in Erzen und Konzentrationen 383
Hofstra, R., siehe Eijkel, G.
Holley jr., Ch. E., siehe Head, E. L.
Holluta, J., und Armbruster, H. siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 446 [L]
Holluta, J., und Obrist, J. Spektroskopische Bestimmung des Endpunktes der Mangantitration 140
Holluta, J., und Talsky, J. siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 446 [L]
Hollweg, R. M., siehe Brummet, B. D.
Holowchak, J., und Baldeschwieler, E. L. Bestimmung von Verdampfungsverlusten beim Lagern von Petroleumprodukten 146
Holt, B. D. Bestimmung von Wasserstoff in Uran, Legierungen oder organischen Substanzen 462
Holubek, J. Bestimmung von Citral in Citralpflanzen 67
Hoppe, H., siehe Becker, E.
Horák, P. Bestimmung von Arbutin in Drogen 312
Horwitz, W., Fisher, H. J., Robertson, A. H., und Reynolds, H. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists 447 [L]
Hoste, J., siehe Gillis, J.
Hough, L., siehe Andrews, P.

Houlihan, J. E., und Farina, P. E. L. Apparatur zur Probenahme von Wasser für die Sauerstoffbestimmung 453
Huber, R., und Cruse, K. Grundlagen und Anwendung der RC-Titration 194
Hudgins, jr., Ch. M., siehe Hancock, C. K.
Huelin, F. E. Chromatographie von Dinitrophenylhydrazonen und Dinitrobenzoaten 293
Huelin, F. E., und Kennett, B. H. Chromatographie von Dinitrophenylhydrazonen und Dinitrobenzoaten 293
Hume, D. N. Bestimmung von Ruthenium mit Hilfe von Permanganat 276. — Siehe auch Keily, H. J., sowie Linde, H. W.
Humoller, F. L., Walsh, J. R. und Wharton, M. F. Flammenphotometrische Calciumbestimmung in Blutserum 395

Ieki, T., siehe Mizukami, S.
Ieršov, V. P., Pokrovskaja, V. L., Zarinskij, V. A., und Koškin, D. I. Alkali-acidimetrische Hochfrequenztitrationen 41
Iggo, B., siehe Owen, J. A.
Ikeda, S. Flammenphotometrische Bestimmung von Magnesium in Aluminiumlegierungen 218. — Flammenphotometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium in Schlacken 60
Inglis, A. S. Bestimmung von Chlor in organischen Verbindungen 290
Inoue, S., siehe Yamagishi, M.
Intonti, R. Zuckerbestimmung 385
Ishibashi, M., und Matsumoto, T. Gewichtsanalytische Bestimmung von Kupfer und Wismut 351
Ishimori, T., und Okuno, H. Bestimmung von Uran(VI) durch Ionenaustausch 376
Ishimori, T., und Ueno, K. Bestimmung von Indium mit Hexamminkobalt (III)-chlorid 359
Issa, I. M., Fathalla, A. H., und Issa, R. M. Maßanalytische Bestimmung von Wasserstoffperoxyd 350
Issa, I. M., und Issa, R. M. Maßanalytische Bestimmung von Hydrazin 368
Issa, I. M., und el Sherif, I. M. Maßanalytische Bestimmung von Antimon 372
Issa, R. M., siehe Issa, I. M.
Ivanenko, L. K., siehe Ožigov, E. P.
Ivanov, D. N., und Kaplan, B. Ja. Flammenphotometrische Bestimmung von Lithium 51
Ivašova, N. P., siehe Fedoseev, P. N.
Iwasaki, I., Tashiro, T., und Ozawa, T. Bestimmung von Chlorid in metallischem Titan 460

Jacimirskij, K. B., und Afanasjeva, L. P. Kinetische Methoden in der quantitativen Analyse 38
Jacimirskij, K. B., Gruin, I. P., und Kaširina, F. D. Bestimmung des p_H-Wertes mit Lichtfiltern 283
Jacimisrkij, K. B., und Vasiljev, V. P. Bestimmung des p_H-Werts mit Lichtfiltern 283
James, J. A., und Richards, D. H. Bestimmung von Arsen in Wolfram durch Aktivierung 461
Janok, J., und Kemka, R. Bestimmung insecticider Phosphorverbindungen in der Luft 449
Jatzkewitz, H., und Lenz, U. Papierchromatographischer Nachweis von Suchtmitteln im Harn 464
Jeffery, P. G. Bestimmung von Molybdän und Wolfram in Silicatgesteinen 55
Jeníčková, A., Malát, M., und Suk, V. Komplexometrische Bestimmung von Blei mit Pyrogallolrot als Indicator 364
Jeníčková, A., Suk, V., und Malát, M. Brompyrogallolrot als komplexometrischer Indicator 283, 364. — Siehe auch Suk, V.
Jeník, J., siehe Jureček, M.
Jenkins, A. D., siehe Bamford, C. H.
Jenkins, I. L., siehe Barker, G. C.
Jensen, F. W., und Parrack, A. L. Gerät zu Nochfrequenzmessungen 282
Jensen, K. B. Extraktion der wirksamen Glykoside und Alglykone aus Digitalisblättern 314
Jenšovský, L. Polarographisches Mikrogefäß 37
Jerykalov, Ju. G., siehe Spryskov, A. A.
Jílek, A., siehe Vřeštál, J.
Job, P. Colorimetrische Bestimmung von Aluminium 359
Jörgens, Fr., siehe Krebs, H.
Johannsen, W., siehe Wehber, P.
Johnson, A. H., und Timnick, A. Anordnung bei Hochfrequenztitrationen 41
Johnson, D. P. Nachweis von 9 Halogen-Insecticiden 149

Johnson, M., siehe Fritz, J. S.
Johnson, W. H., siehe Wingo, W. J.
Johnston, C. K., siehe Childs, C. E.
Johnston, R., siehe Bamford, C. H.
Joint A.B.C.M.-S.A.C. Committee Bestimmung von Fe, Hg und Ni in Abwässern 50
Joshi, M. K. Bestimmung von Thioharnstoff und Tetramethylthioharnstoff 297
Judd, S. H. Bestimmung der Trockensubstanz in Tomatenpaste 207
Judefind, W. L., und Reid, E. E. Darstellung von Bromphenacylester von Carbonsäuren 439
Judel, G. K., siehe Scharrer, K.
Jureček, M., und Jeník, J. Bestimmung in organischen Verbindungen 290
Jurist, I. M., und Firsova, Ju. F. Bestimmung des Äthylenglykols und seines Monomethylesters 298

Kainz, G., und Resch, A. Mikrobestimmung von Chlor in organischen Substanzen 424
Kajiyama, R., siehe Yana, M.
Kakáč, B., und Vejdělek, Z. J. Polarographische Bestimmung von Nicotinsäure-2-hydroxyäthylester neben Nicotinsäure und von Äthylenglykoldinicotinat 316
Kaláb, D. Bestimmung von Mezcalin 66
Kalačeva, A. V. Bestimmung von Tetramethylthiuramdisulfid 159
Kalbus, L., siehe Meloche, V. W.
Kambara, T. Abtrennung von trägerfreiem Ruthenium durch Destillation 276
van de Kamer, J. H., Pikaar, N. A., Bolssens-Frankena, A., Couvée-Ploeg, C., und van Ginkel, L. Chromatographische Bestimmung von Fettsäuren in Butterfett 388
Kamlet, J. Nachweis von Blut im Harn 76
Kanclíř, E. Bestimmung von Quarz in keramischen Erden 60
Kandler, N. V., Mitrošina, A. V. und Šmulenson, I. L. Spektralanalyse von Magnesit und Schmelzen aus Martinöfen 63
Kane, P. O. Zweikammer-Glaszelle zur Elektrolyse bei kontrolliertem Potential 120
Kangro, W., und Pieper, H. Eine Methode zur Präzisionsbestimmung von Eisen und von Oxydationsmitteln 169 [Or]
Kangro, W., und Wiebke, G. Bestimmung von Eisen und Eisenoxyden nebeneinander 169
Kannan, L. V., siehe Mohanty, S. R.
Kanroji, Y., siehe Mashiko, Y.
Kaplan, B. Ja., siehe Ivanov, D. N.
Kapron, M., und Hehman, P. L. Bestimmung von Molybdän 234
Karabanov, N. T., siehe Zavarov, G. V.
Karkhanavala, M. D., siehe Dhumwad, R. K.
Karl-Kroupa, E. Papierchromatographische Trennung von Phosphatgemischen 371
Karpuša, E. E., siehe Usatenko, Ju. I.
Karvonen, M. J., und Malm, M. Bestimmung von Fructose mit Indol 442
Kasaoka, S., siehe Murata, Y.
Kaširina, F. D., siehe Jacimirskij, K. B.
Kassem, A. A., siehe Rahman, A. A. A.
Katchalski, E., siehe Berger, A.
Katz, M. J., Clarke, R. C., und Nye, W. F. Bestimmung des aktiven Sauerstoffs in Braunstein 63
Kaufmann, H. P., und Gulinsky, E. Prüfung von Öllackfilmen 159
Kawai, S., Hamaguchi, H., und Tatsumoto, M. 5,8-Dihydroxychinoxalin als Reagens auf Metallionen 119
Kayser, F., und Molitor, A. Bestimmung von Kreatinin in Blut und Harn 398
Keck, P. H., MacDonald, A. L., und Mellichamp, J. W. Spektrochemische Siliciumanalyse 219
Keeney, M., siehe Bassette, R.
Kehl, W. L., und Russell, R. G. Bestimmung von Uran in Wässern und Solen 453
Keily, H. J., und Hume, D. N. Thermometrische Titrationen 278
Kelley, R. M., siehe Blank, E. W.
Kemka, R., siehe Janok, J.
Kennett, B. H., siehe Huelin, F. E.
Kertes, S. Colorimetrische Bestimmung von Aminen 435
Kimmig, J. Nachweis von Sulfonamiden 397
Kingdon, F., und Mellon, M. G. Absorptionsmessungen organischer Fluorverbindungen in Anwesenheit von Metallionen 198
Kingsley, G. R., und Getchell, G. Eisenbestimmung im Serum 396

Kirk, P. L., siehe Rosenberg, S.
Kirschner, J., und Coduro, E. Untersuchung und Beurteilung von Zigaretten 160
Kitahara, M., siehe Hirano, S.
Kivert, A. N., siehe Hiskey, C. F.
Klantschnigg, P. Bestimmung reduzierender Zucker in Wein und Fruchtkonserven 385
Klevstrand, R., und Nordal, A. Farbreaktion von Orcin mit Heptulosen 75
Klimova, V. A., und Bereznickaja, E. G. Bestimmung verschiedener Elemente in siliciumorganischen Verbindungen 431
Klimova, V. A., Koršun, M. O., und Bereznickaja, E. G. Bestimmung von C, H und Si in siliciumorganischen Verbindungen 291
Knappwost, A. Mikrobestimmung von Fluor 138
Koch, W., siehe Guggenheim, K.
Köhle, H., siehe Fachgr. Wasserchemie Vom Wasser 446 [L]
Köppen, R., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 446 [L]
Körbl, J. und Komers, R. Halbmikrobestimmung von Kohlenstoff und Waserstoff in silicoorganischen Verbindungen 430
Kőrös, E. Komplexometrische Bestimmung von Calcium und Magnesium in Wasser 48
Kogan, I. B. Bestimmung von Schwermetallen in der Luft 44
Kolevatova, V. S., siehe Krylov, Je. I.
Kolthoff, I. M. Colorimetrische Bestimmung von Aluminium 359
Komar, N. P., und Martynčenko, I. U. Gravimetrische Bestimmung von Nitrit 135
Komers, R., siehe Körbl, J., sowie Šír, Z.
Komulainen, S. E., siehe Pohja, M. S.
Korabelnik, R. K. Bestimmung von Cer(IV) mit Ferroin als Indicator 362
Korbová, M., siehe Červenka, R.
Korenman, I. M., und Beljakov, A. A. Mikronachweis von Arylaminen durch die mercurierten Verbindungen 444
Korenman, I. M., Potiomkina, V. G., und Fiodorova, L. S. Bestimmung von Thallium mit Azoderivaten der Chromotropsäure 132
Korenman, I. M., und Tumanov, A. A. Mitfällung von Cadmium mit Antipyrintetrabromomercuriat(II) 356
Korev, N. P., siehe Andrejev, A. S.
Korkisch, J., Thiard, A., und Hecht, F. Schnellbestimmung von Uran in Fluß- und Meerwasser 57. — Siehe auch Hecht, F.
Korschun, M. O., siehe Koršun, M. O.
Koršun, (Korschun) M. O., und Gel'man, (Helman), N. E. Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff 287
Koršun, M. O., und Ševeleva, N. S. Bestimmung von C, H und Halogen in halogenorganischen Verbindungen 431. — Siehe auch Klimova, V. A.
Koševeleva, G. N., siehe Kuznecov, V. I.
Koškin, D. I., siehe Ieršov, V. P., sowie Zarinskij, V. A.
Kostromin, A. I., und Aparševa, M. I. Amperometrische Titration von Cadmium 130
Kottász, J. Bestimmung der Trockenmasse in Emulsionslikören 206
Kovalev, I. A. Grundlagen der Spektralanalyse nach verschiedenen Linien 271
Koyama, Ch., siehe Mizukami, S.
Koyama, Y., siehe Yana, M.
Kráčmar, J., siehe Vacek, J.
Krajčinović, M., und Djukić-Jovanović, J., Bestimmung von Stärke 208
Kramer, H., siehe Good, C. A.
Krebs, H., Fassbender, H., und Jörgens, Fr. Nachweis von elementarem Schwefel durch Reaktion mit Bleithiophenolat 250 [Or]
Krekeler, H., siehe Grote, W.
Krempl, H., und Bertram, F. Bestimmung von Phosphor in Stahl 231
Kreškov, A. P., Vilborg, S. S., Filippova, K. I., und Drozdov, V. A. Farbreaktionen von Hexacyanoferrat(III) 140
Krogh, A. Technik der Gasanalyse 278
Krogh Andersen, I. G., siehe Veibel, S.
Krylov, Je. I., und Kolevatova, V. S. Polarographisches Verhalten von Niob und Titan 136
Krynitsky, J. A., und Garrett, W. D Nachweis und Bestimmung höher siedender Anteile im Flugzeugbenzin 147
Kuča, L., Borovanský, A., und Sekera, A. Bestimmung von β-

Glucochloralose neben α-Glucochloralose 66
Kuchářová, M., siehe Šonka, J.
Kuck, J. A., und Altieri, P. L. Anwendung von Kugelschliffen in der C- und H-Bestimmung 286
Kuck, J. A., Altieri, P. L., und Arnold, M. Kugelschliffverbindungen bei den Apparaturen zur C-, H- und N-Bestimmung 286
Kuemmel, D. F., siehe Wrangell, L. J.
Kulberg, L. M., und Borzova L. D. Bestimmung von Chlor in Trinkwasser 454. — Chlorbestimmung in Beton 61. — Siehe auch Molot, L. A.
Kumov, V. I., siehe Gusev, S. I.
Kunin, R., siehe Fisher, S.
Kurella, W., siehe Böltz, G.
Kut, S., siehe Armitage, F.
Kuyper, A. C. Temperaturregler zur Fluordestillation 138
Kuznecov, V. I. Farbreaktionen verschiedener Farbstoffe mit Magnesiumhydroxyd 128
Kuznecov, V. I., und Koševeleva, G. N. Indicatoren für niedrige p_H-Werte 200
Kuznecov, V. I., und Mitrofanova, E. V. Volumetrische Bestimmung mit Stilboxin als Indicator 356

Lacoste, R. J., Rosenthal, I., und Schmittinger, C. H. Polarographische Bestimmung von Methylmethacrylat in Polymeren 156
Lagoni, H., und Samhammer, E. Jodzahlbestimmung von Nahrungsfetten 208
Lagoni, H., und Wortmann, A. Bestimmung von Vitamin A und β-Carotin in Fetten und Ölen 390
Lai, J. R., siehe Shipman, W. H.
Lambert, J. L., siehe Yasuda, S. K.
Lambou, M. G. Identifizierung von Zuckern und Polyolen auf Papierchromatogrammen 441
Landauer, P., und Weil, H. Methylenblaureagens auf Peroxyde 434
Lange, W., und Winzen, W. Mangandioxyd beim Kjeldahlaufschluß 144
Lanning, M., und Cohen, S. Bestimmung von 2-Ketogluconsäure 306
Lapière, Ch., siehe Stainier, C.
Larson, L. P., und Becker, H. C. Messung der Trennung von Halogeniden durch Ionenaustausch 139
Latinák, J., siehe Franc, J.
Laufer, V. M., siehe Davankov, A.B.
Laughland, D. H., und Phillips, W. E. J. Bestimmung von Vitamin D_2 und D_3 394
Leddicotte, G. W., siehe Brooksbank jr, W. A.
Lederer, M. Trennung von Rubidium und Caesium 350. — Papierchromatographische Trennung der Seltenen Erden 362
Lederer, M., und Ward, F. L. Papierelektrophoretische Technik 267
Lehmann, E., und Nieschalk, U. Kennzeichnung von Gemüsepektinen 389
Leminger, O., siehe Vodák, Z.
Lenz, U., siehe Jatzkewitz, H.
Lerner, M. W., und Rieman III, W. Bestimmung der Erdalkalien in Glas 62
Leutner, F., siehe Bobalek, E. G.
Lev, I. Je. Oxinblau als Säure-Base-Indicator 200
Levine, V. E., und Taterka, M. Farbreaktion von Vanillin mit Aldehyden und Ketonen 446
Levitt, A. E., siehe Freund, H.
Lewis, C. L., siehe Coburn, H. G., sowie Hoffman, I.
Liandier, siehe Blanc, P.
Liebmann, H., siehe Bishop, J. R.
Lincoln, P. A., siehe Barber, A.
Lindberg, B., und Misiorny, A. Bestimmung von Carbonylgruppen in oxydierter Cellulose 153
Lindberg, B., und Theander, O. Bestimmung von Carbonylgruppen in oxydierten Polysacchariden 152, 153
Linde, H. W., Rogers, L. B., und Hume, D. N. Thermometrische Titration 278
van der Linden, T. Analyse von Dichlorbenzolen 443
Lindenbaum, S., siehe de Geiso, R. C.
Lindholm, siehe Canbäck, T.
Lindley, G., siehe Chew, B.
Lindner, J. Analyse von Gewebsschnitten 75
Lingane, J. J., Swain, C. E., und Fields, M. Zelle zur Elektrolyse mit kontrolliertem Potential 120
Linstedt, G. Elektrophorese der Pigmente der roten Beete 389
Lisicki, N. M., siehe Fritz, J. S.
Littman, F. E., und Denton, J. Q. Bestimmung kleiner Mengen organischer Substanzen in der Luft 45

Littman, F. E., und Marynowski, C. W. Identifizierung von Ozon in der Luft 44
Livšic, D. M., siehe Ginzburg, V. L.
Ljalikov, Ju. S., siehe Zobov, E. V.
Loc, I. Ba, siehe Duval, Cl.
Löchel, W., siehe Wanzlick, H. W.
Lohmann, K., siehe Meyerhof, O.
Lomakin, B. A. Spektralanalyse nach Linien 271
Long, A. G., Quayle, J. R., und Stedman, R. J. Trennung aliphatischer Dicarbonsäuren 298
Loomis, W. F. Mikrobestimmung von Sauerstoff in Wasser 452
López de Azcona, J. M. Spektrographische Bestimmung von Rb und Sr im Glimmer 51
Lortz, H. J. Bestimmung von Hydroxyalkylgruppen in Glykol-Stärke-Äthern 152
Lothe, J. J. Spektralphotometrische Bestimmung von Fluorid 137
Lovelady, H. G., siehe Wilson, R. F.
Lowrance, B. R., siehe Shaw, W. H. R.
Lubjanskaja, M. G. Bestimmung von Fluor in Wasser 454
Lueck, Ch. H., und Boltz, D. F. Bestimmung von Phosphat 370
Lüdy-Tenger, F. Prüfung medizinisch wichtiger Pyridinderivate 72
Lüneburg, H., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 447 [L]
v. Lüpke, A. Einfluß der Luftdichte auf analytische Wägungen 285
Luke, C. L., und Campbell, M. E. Mikrobestimmung von Germanium mit Phenylfluoron 363
Lukovnikov, A. F. Trennung von Formaldehyd und Acetaldehyd mit Dimedon 436
Lund, A. Bestimmung von Adrenalin und Noradrenalin 76
Lundell, G. E. F., siehe Hillebrand, W. F.
Lurje, Ju. Ju., und Nikolajeva, S. V. Bestimmung von Xanthogenat in Industrieabwässern 456

McCallum, J. R. Bestimmung von Calcium, Magnesium Barium und Sulfat 355. — Potentiometrische Bestimmung von Aluminium 359
McCarley, J. E., Saltzman, R. S., und Osborn, R. H. Apparatur zur Bestimmung von Nickelcarbonyl in der Luft 44
MacDonald, A. L., siehe Keck, P. H.
McDonald, H. J. Papierelektrophorese von Eiweißextrakten 319
McDonald, R. S., Fagel jr., J. E., und Balis, E. W. Sauerstoffbestimmung in Titan, Zirkonium und Molybdän 220
Macek, K., Vaněček, S., Pelcová, V., und Vejdělek, Z. J. Analyse von Veratrin 309
Macek, K., Vaněček, S., und Vejdělek, Z. J. Trennung von Veratrinalkoloiden 309
Macheboeuf, M., siehe Blass, J.
McNabb, W. M., siehe Henry, M. C.
McNesby, J. R., siehe Drew, Ch. M.
McVey, W. H., siehe Connick, R. E.
Madera, J Bestimmung von Kupfer in Molybdän und Molybdänverbindungen 225
Magar, N. G., siehe Nair, P. P.
Mair, B. J. Verfahren zur Verdrängungsadsorption von Flüssigkeiten 274
Majumdar, A. K., und Banerjee, S. Bestimmung von Titan mit 5,6-Benzochinaldinsäure 365
Majumdar, A. K., und Chakrabartty, M. M. Bismuthiol II as an Analytical Reagent. Part III. Estimation of Palladium 1 [Or]. — Bismuthiol II as an Analytical Reagent. Part IV. Estimation of Platinum Metals 7 [Or]
Majumdar, A. K., und Singh, B. R. Bismuthiol II as an Analytical Reagent. Part V. Estimation of Silver. 81 [Or]. — Bismuthiol II as an Analytical Reagent. Part VI. Estimation of Thallium(I) 86 [Or]. — Bismuthiol II as an Analytical Reagent. Part VII. Estimation and Separation of Silver from Precious Metals 166 [Or]
Maki, N., siehe Shinagawa, M.
Malangeau, P., siehe Fleury, P. F.
Malát, M., siehe Jeníčková, A., sowie Ryba, O., und Suk, V.
Malik, L. C., und Singh, R. P. Eisenbestimmung mit Diphenylthioviolursäure 378
Malissa, H., und Brockmann, H. Extraktionsgeräte für die anorganische Analyse 123
Malkova, O. P., und Rudnevski, N. K. Bestimmung von Silicium und Blei in Aluminiumoxydpulver 64
Mallya, R. M., siehe Murthy, A. R. V.
Malm, M., siehe Karvonen, M. J.
Malý, E. Universalkolben 121
Mamenko, A. U., siehe Čuiko, V. T.
Manna, L., Strunk, D. H., und Adams, S. L. Flammenphotometrische Bestimmung von Kupfer 350

Manning, D. L., siehe White, J. C.
Manoušek, O., und Zuman, P. Polarographische Bestimmung von Thiobarbitursäurederivaten und 4-Methyl-2-thiouracil 311
Margoshes, M., und Vallee, B. L. Automatische Untergrundkorrektur an einem Mehrfachkanal-Flammenphotometer 272
Marichal, M. Charakterisierung von Wein aus Hybriden 205
Markunas, P. C., siehe Cundiff, R. H.
Marrison, F. C., und Mott, R. A. Bestimmung von Schwefel in Kohle nach Eschka 144
Marsh, D., und Neale, E. Nachweis und Bestimmung verschiedener Insecticide 151
Martynčenko, I. U., siehe Komar, N. P.
Marx, H. Bestimmung von Thiamin in Hefen 391
Marxová, I., und Zýka, J. Bestimmung von Nitrit mit Hydrazinsulfat 369
Marynoswki, C. W., siehe Littman, F. E.
Mašek, J. Gebogene Quecksilbertropfenelektrode 36
Mashiko, Y., und Kanroji, Y. Bestimmung von Lithium in Mineralwässern 452
Mashima, M. Mitfällung von Zink an Eisen(III)- und Chrom(III)-hydroxyd 355. — Mitfällung von Kobalt durch Eisenoxydhydrat 381
Mason, A., siehe Roberts, E. J.
Masui, M., und Sayo, H. Verwendung und Leistungsfähigkeit eines Zähler-Millicoulometers 195
Mathers, A. P. Charakterisierung von Wein aus Hybriden 205. — Siehe auch Pro, M. J.
Mathis, C. Identifizierung von Strychnosalkaloiden 318
Matsumoto, T., siehe Ishibashi, M.
Matsuo, H., siehe Shinagawa, M.
Matt, F., siehe Heimann, W.
Maucher, A., und Auerhammer, S. Spektralanalytische Bestimmung von Einschlüssen in Gesteinen durch Hochfrequenzanregung 51
Maurice, M. J. Potentiometrische Titration von Kalium-äthylxanthogenat 302
Maurina, F. A., siehe Strong, J. W.
Maxwell, J., siehe Hickling, A.
Mayer, B., siehe Bobtelsky, M.
Mayer, J., siehe Hlucháň, E.
Mecarelli, E., siehe Anastasi, A.
Medalia, A. I., und Byrne, B. J. Oxydation von Cerlösungen 363
Meditsch, de Oliveira, J., siehe de Oliveira Meditsch, J.
Meesook, B., und Purves, C. B. Bestimmung von Carbonylgruppen in oxydierter Cellulose 153
Mehltretter, C. L., siehe Rankin, J. C.
Mehrotra, R. C., siehe Sharma, N. N.
Meigh, D. F. Trennung der 2,4-Dinitrophenylhydrazone von Dicarbonylverbindungen und Aromaten 444
Meites, L., siehe Grenier, J. W.
Mellichamp, J. W., siehe Keck, P. H.
Mellon, G., siehe Gahler, A. R.
Mellon, M. G., siehe Kingdon, F.
Meloche, V. W., und Kalbus, L. Potentiometrische Bestimmung kleiner Kupfermengen 125. — Siehe auch Frisque, A.
Melton, C. E., Gilpatrick, L. O., Baldock, R., und Healy, R. M. Bestimmung von Bortrifluorid mit dem Massenspektrometer 358
Menger, A. Bestimmung von Vitamin B_1 nach der Thiochrommethode in Getreideerzeugnissen 391
Menschenfreund, D. Jodbestimmung in Lebensmitteln, Vitaminen und Arzneimitteln 384
Menzie, C. Nachweis von Stickstoff in verschiedenen organischen Verbindungen 432
Merritt, jr., Ch., siehe Conca, N.
Meyer jr., A. S., siehe White, J. C.
Meyer, R. E., siehe Furter, M.
Meyerhof, O., und Lohmann, K. Bestimmung von alkalilabilem Phosphor in Eiweißfiltraten 79
Meyers, E. E., siehe Childs, C. E.
Micka, K. Halbstufenpotentiale von Gallium 131
Midkiff, V. C. Durchführung der Rohfaserbestimmung 208
Mikulaszek, E. Bestimmung der Kohlenhydrat- und Proteinkomponente in Niederschlägen von Polysaccharidsystemen 78
Miles, N. M., siehe Morita, H.
Miller, J. B., siehe Wolfram, L. M.
Mills, J. A., siehe Frahn, J. L.
Milner, G. W. C. Bestimmung von Uran und Gallium in Uran-Galliumlegierungen 462. — Siehe auch Bacon, A., sowie Ferrett, D. J.
Milner, G. W. C., und Barnett, G. A. Komplexometrische Bestimmung von

Zirkonium in fluoridhaltigen Lösungen 366
Milner, G. W. C., und Edwards, J. W. Komplexometrische Bestimmung von Zirkonium 367, 462
Milner, G. W. C., und Woodhead, J. L. Maßanalytische Bestimmung von Plutonium 376
Milun, A., und Moyer, F. Bestimmung aliphatischer Amine im Wasser 455
Misiorny, A., siehe Lindberg, B.
Mitchell, A. M., siehe Gahler, A. R.
Mitchell, L. C. Papierchromatographische Trennung von Schädlingsbekämpfungsmitteln 150
Mitrofanova, E. V., siehe Kuznecov, V. I.
Mitrošina, A. V., siehe Kandler, N. V.
Mitulski, J. D., siehe Childs, C. E.
Miyamoto, Y., siehe Tanaka, S.
Mizukami, S., Ieki, T., und Koyama, Ch. Mikrobestimmung von Acetylgruppen 297
Mizukami, S., Ieki, T., und Morita, N. Mikro-C-H-Bestimmungen in N-freien Substanzen 429
Mochizuki, H., siehe Yana, M.
Möbius, E., siehe Thinius, K.
Mohanty, S. R., Rao, K. R. K., und Kannan, L. V. Jodometrische Bestimmung von Ascorbinsäure 393
Mohr, H. Bestimmung von Ascorbinsäure in Lebensmitteln und biologischem Material 211
Molitor, A., siehe Kayser, F.
Molle, R. Nachweis von β-Dimethylaminoäthylbenzhydryläther-hydrochlorid und Homologen 319
Molot, L. A., und Kulberg, L. M. Aurintricarbonsäure und Aluminon als Reagentien 203
Molotkova, A. S., siehe Zolotuchin, V. K.
Molt, E. L. Bestimmung von freiem Chlor in Wasser 49
Molt, E. L., und Hien, T. L. Flammenphotometrische Bestimmung von Natrium und Kalium im Trinkwasser 47/48
Monk, P. R. Elektrographischer Probenehmer 234
Monnier, D., und Fasel, M. Bestimmung von Alkohol im Blut 397
Monnier, M., siehe Pennec, L.
Monte, G. Bestimmung des Harzgehaltes von knitterfesten Geweben 159
Montgomery, R., siehe Briggs, D. R.
Mooi, J., siehe Smith, R. N.
Moore, F. L. Abtrennung von Zirkonium-95 von Spaltprodukten 367
Moračevskij, Ju. V., Zvereva, M. N., und Rabinovič, R. Š. Trennung von Blei und Barium durch Ionenaustausch 134
Morgan, J. F., siehe Grimmel, H. W., sowie Pasieka, A. E.
Morgan, P. W. Bestimmung von Hydroxyalkylgruppen in Glykol-Stärke-Äthern 152
Morita, H., und Miles, N. M. Identifizierung der Salze organischer Säuren mit S-Benzyl-isothioharnstoff 294
Morita, N., siehe Mizukami, S.
Morris, D. L. Bestimmung von Glykogen 320
Motojima, K. Bestimmung von Beryllium 353
Mott, R. A., siehe Marrison, F. C.
Mousseron, M. Bestimmung von Calcium als Kaliumcalciumnickelnitrit 339
Moya, F., und Dewar, J. Bestimmung von Zucker in Urin 463
Moyer, F., siehe Milun, A.
Muchina, Z. S., Tichonova, A. A., und Žemčužnaja, I. A. Bestimmung von Spurenmetallen in Nickellegierungen 228
Mueller, A., und Fox, S. H. Bestimmung von Nicotinsäureamid 391
Müller, R., und Widemann, O., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 446 [L]
Mukerjee, H. G. Electro-Migration on Paper in the Separation of Ions. Part II. 267 [Or]. — Electro-Migration on Paper in the Separation of Ions. Part III. 406 [Or]
Mukerjee, P. Verwendung ionischer Farbstoffe zur Analyse ionischer oberflächenaktiver Verbindungen 155
Mukherjee, S., und Srivastava, H. C. Reagens auf Zucker 442
Mukherji, A. K., und Dey, A. K. 1,2,5,8-Tetrahydroxyanthraquinone (Quinalizarin) as a Colorimetric Reagent for Inorganic Cations 417 [Or]
Mukoyama, T. Bestimmung von Cyanid 309
Mulay, V. N., siehe Shah, G. D.
Mulder, H., siehe Stadhouders, J.
Murata, Y., und Kasaoka, S. Bestimmung von Eisen in Katalysatoren, die Eisenoxyde enthalten 238
Murayama, H., siehe Hirano, S.

Murphy, J., und Riley, J. P. Aufbewahrung von Meerwasserproben zur Bestimmung von Phosphat 47
Murphy, J. F., siehe Paulson, R. V.
Murthy, A. R. V., Bharadwaj, D. S. und Mallya, R. M. Thermogravimetrische Waage 121
Mutte, A., siehe Pennec, L.

McNabb, W. M., siehe Henry, M. C.
Nachimovskaja, M. S., siehe Gurevič, M. A.
Nagawa, M., und Shindo, H. Bestimmung von Chloramphenicol 68. — Azotometrische Bestimmung von Penicillin 74
Nagelschmidt, G. Bestimmung von Quarz in atembaren Stäuben 46
Nair, P. P., und Magar, N. G. Bestimmung von Vitamin E in Blut 320
Nalimov, V. V. Mögliche Fehler der chemischen Analyse 42
Nall, W. R., und Scholey, R. Bestimmung einiger Metalle im Stahl 234
National Formulary Committee Bestimmung von Mutterkornalkaloiden 318
Nauta, W. T., siehe Eijkel, G.
Neale, E., siehe Marsh, D. J.
Neisser, K., siehe Slotta, K.
Nelson, R. A., siehe Pro, M. J.
McNesby, J. R., siehe Drew, Ch. M.
Neto, C. C., siehe Feigl, F.
Neumann, F. Bestimmung von Bleispuren in organischen Stoffen (Visuelles Mischfarbenverfahren mit Dithizon) 340 [Or]
Niederl, J. B., siehe Sozzi, J. A.
Niederland, T. R., Gvozdják, J., und Triznová, M. Bestimmung von Glykogen in Geweben 320
Nielsch, W., und Böltz, G. Bestimmung von Chrom mit Äthylendiamintetraacetat 374
Nielsch, W., und Giefer, L. Zur photometrischen Bestimmung von Tellur mit Thioharnstoff 401 [Or]
Nieschalk, U., siehe Lehmann, E.
Nieto, F., siehe Buscaróns, F.
van Nieuwenburg, C. J. Überblick über die qualitative Analyse 276
Niinivaara, F. P., siehe Pohja, M. S.
Nikolajeva, S. V., siehe Lurje, Ju. Ju.
Nivoli, M., siehe Castiglioni, A.
Noble, C. M., siehe Harlow, G. A.
Noddack, W., Eckert, G., und Riedel, K. Bestimmung von Magnesium 263
Nordal. A., siehe Klevstrand, R.
Nordling, W. D. Bestimmung von Cadmium in Rohzink und Woodscher Legierung 218
Norwitz, G., siehe Codell, M.
Nowaczinski, W. J., siehe Steyermark, P. R.
Nunemaker, R. B., und Shrader, S. A. Gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff in Titan und seinen Legierungen 222
Nunez, G., siehe Blass, J.
Nutten, A. J., siehe Belcher, R.
Nye, W. F., siehe Katz, M. J.

Oakley, M., und Breidenbach, A. W. Bestimmung des Schalenanteils in Krabbenfleisch 210
Obendorf, F., siehe Herrmann, R.
Obrist, J., siehe Holluta, J.
Obuchova, L. K. Trennung von Fettsäure durch Fraktionierung ihrer Methylester 296
Oehme, F. Analysen mit Hilfe von Gitterstrommessungen 282
Oertel, G. W. Papierchromatographie von Steroidgemischen 77
Ohkuma, S. Farbreaktionen von Semicarbaziden und Semicarbazonen von Aldehyden und Ketonen sowie von Thiosemicarbaziden und -carbazonen 293
Ohnesorge, W. E., und Rogers, L. B. Bestimmung von Thiamin und Riboflavin in Mischungen 71
Okeanova, G. F. Bestimmung der Porphyrine im Harn 464
Okolovitsch, A. M., siehe Plaksin, I. N.
Okuno, H., siehe Ishimori, T
de Oliveira Meditsch, J. Bestimmung von Wasser in Äthanol 142
Oliver, J., und Preston, C. Bestimmung von Polyäthylenoxydderivaten 155. — Siehe auch Barr, T.
Ônuma, A., siehe Gotô, H.
Ormont, B. F., siehe Gurevič, M. A., sowie Smirnova, V. I.
Osborn, G. H. Bestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen 287
Osborn, R. H., siehe McCarley, J. E.
Osipova, V. F., siehe Rjabčikov, D. I.
Owen, B. D. R., siehe Davies, C. W.
Owen, J. und Mitarb. Bestimmung von Kreatinin in Serum 398
Owen, J. A. und Iggo, B. Verwendung von p-Chlormercuribenzoesäure bei

der Bestimmung von Ascorbinsäure 211
Owen, W. S., und Reid, W. M. Apparatur zur Bestimmung von Schmelz- und Siedepunkten organischer Substanzen 124
Ozawa, T., siehe Iwasaki, I.
Ožigov, E. P. Fluornachweis in Mineralien und Erzen durch Verreiben 43
Ožigov, E. P., Rafienko, M. A., und Ivanenko, L. K. Verreibemethode in der qualitativen Analyse 42

Pachomova, K. S., und Volkova, L. P. Polarographische Bestimmung von Blei in zinnhaltigen Erzen 52
Pallaud, R. Nachweis von Furfurol und α-Formylthiophen 305
Palmer jr., J. F., und Barnes, R. S. Thermoelement aus Eisen-Konstantan 120
Paneth, F. A., siehe Edgar, J. L.
Pansare, V. S., siehe Shah, G. D.
Pape, M., siehe Soehring, K.
Paris, R., und Stauber, R. Alkaloidbestimmung in Mutterkorn 317
Parker, R. E., und Adams, R. N. Anodische Polarographie von o- und p-Phenylendiamin an der rotierenden Platinelektrode 36
Parks, T. D., siehe Canales, A. M.
Parrack, A. L., siehe Jensen, F. W.
Parry, E., siehe Belcher, R.
Partridge, S. M. Reagens zur Erkennung von Zuckern auf Papierchromatogrammen 385
Pascal, M. Bestimmung von Aminosäuren und ihren Derivaten 440
Pascual, J. N., Shipman, W. H., und Simon, W. Photometrische Bestimmung von Kobalt 379
Pascual, O. S., siehe Edwards jr., W. R.
Pasieka, A. E., und Morgan, J. F. Identifizierung von Phenylalanin 440
Pasovskaja, G. B. Bestimmung von Ammoniumion durch konduktometrische Titration 125
Patel, C. C., siehe Rao, B. R. Lakshman
Patton, J. und Reeder, W. 2-Hydroxy-1-(2-Hydroxy-4-sulfo-1-naphthylazo)-3-naphthoesäure als Indicator für Calciumtitrationen 354
Patzak, R., siehe Doppler, G., sowie Hecht, F.
Paul, M. F., siehe Buzard, J. A.
Paulson, R. V. und Murphy, J. F. Acidimetrische Bestimmung von Aluminium 358
Peach, S. M. Nitrosoresorcinmonomethyläther als Reagens zur Eisen- und Kobaltbestimmung 378
Peacock, D. W., siehe Burkhalter, T. S.
Pecsok, R. L., und Farmer, R. W. Genaue Bestimmung von Halbstufenpotentialen in der Polarographie 38
Peel, E. W., Clark, R. H., und Wagner, E. C. Bestimmung von Chlor in organischen Substanzen 424
Pelcová, V., siehe Macek, K.
Pellerin, F., siehe Gautier, J.-A.
Pelzer, H., siehe Hinsberg, K.
Penec, L., Mutte, A., und Monnier, M. Bestimmung von Molybdän in Stahl 233
Peregud, E. A., und Bojkina, B. S. Bestimmung von Nitroparaffinen in der Luft 448
Perelman, Ja. M. Einfluß des p_H-Wertes auf die Bestimmung von Veronal 68. — Titration von Veronal oder Medinal 68
Perkins, O., siehe Wrangell, L. J.
Perpar, M., und Tišler, M. 4-substituierte Thiosemicarbazide als Reagentien zur Charakterisierung von Aldehyden und Ketonen. 4. Mitt. 4-p-Chlorphenylthiosemicarbazid 186 [Or]
Perrone, J. C., siehe Rosenberg, S.
Pesez, M. Bestimmung von Wasserstoff in inerten Gasen 449
Peters, K., und Straschil, H. Analyse nitrosehaltiger Gase 449
Peterson, R. E. Eisenbestimmung im Serum 396
Petrov, K. I., siehe Zajdel', A. N.
Petrova, Je. I., siehe Dobkina, B. M.
Petrova, L. N. Bestimmung von Äthylenglykol 298
Pevzner, K. S., siehe Černichov, Ju. A.
Phillips, J. P., Emery, J. F., und Price, H. P. 8-Hydroxychinaldin als Reagens 353
Phillips, W. E. J., siehe Laughland, D. H.
Pieper, H., siehe Kangro, W.
Pierotti, R. A., siehe Smith, R. N.
Pietsch, R. Die Fällung von Vanadium mit Phenarsazinsäure 189 [Or]
Pifer, C. W., und Wollish, E. G. Titration von Salzen organischer Basen mit Perchlorsäure in Eisessiglösung 319. — Siehe auch Schmall, M.

Pikaar, N. A., siehe van de Kamer, J. H.
Pilz, W. Über die maßanalytische Mikrobestimmung von Chlor insbesondere in organischen Substanzen 423 [Or]
Plaksin, I. N., Suvorovskaja, N. A., und Okolovitsch, A. M. Bestimmung von Xanthogenat in wäßriger Lösung 456.
Platonova, M. N. Polarographische Bestimmung von Acrylnitril 294
Plöttner, D. Nachweis der Verwendung unvergorener Wacholderbeeren im Steinhäger 387
Poddar, S. N. Ortho-Hydroxy Acetophenone Oxime as an Analytical Reagent. Part II. Gravimetric Estimation of Copper and Nickel and their Separation from Other Metals 327 [Or].
Pöhm, M. Photometrische Bestimmung von hydrierten Mutterkornalkaloiden 317
Pohja, M. S., Komulainen, S. E., und Niinivaara, F. P. Fettbestimmung in Fleisch und Fleischprodukten 210
Pohl, F. A. Bestimmung von Chloriden und Bromiden in Selen 239
Pohl, H. Bestimmung von Magnesium in Zink und seinen Legierungen 216. — Eine photometrische Methode zur Magnesiumbestimmung mit Eriochromschwarz T in Kathoden-Nickel 263 [Or]
Pokrovskaja, V. L., siehe Ieršov, V. P.
Polanyi, I. M., siehe Gilfillan, G. S.
Polhill, R. D. A. Bestimmung von Blei in Nahrungsmitteln 204
Pollard, F. A. und Mitarb. α-Naphthylamin zum Nachweis von Nitrit an Papierchromatogrammen 368
Ponomarev, A. N. Photocolorimetrische Bestimmung von Furfurol mit Anilin 305
Popov, I. G. Luminescenzanalyse in der Wasseruntersuchung 451
Popov, M. A. Nachweis von Kobalt mit Thioharnstoff 379
Popova, K. S., siehe Vorobejčikov, V. A.
Porath, J. Elektrophorese an Cellulosesäulen 389
Porterfield, W. W., siehe Reilley, C. N.
Potiomkina, V. G., siehe Korenman I. M.
Pottereat, M., und Eschmann, H. Bestimmung von Zuckern 207
Pottie, R. F., siehe Foley, W. T.
Powell, D. B., siehe Andrews, P.
Powell, H., siehe Curry, A. S.
Powell, J. S., und Edson, K. C. Analyse von dimeren Cyclopentadienkonzentraten 304
Prasad, R., und Dey, A. K. On the Standardisation of Permanganate by Arsenious Oxide 420 [Or]
Preisler, E., siehe Ziegler, M.
Preissner, R., siehe Scharrer, K.
Preston, C., siehe Oliver, J.
Přibil, R. Bestimmung von Kupfer und Nickel neben Kobalt 230. — Siehe auch Vydra, F.
Price, H. P., siehe Phillips, J. P.
Price, J. W., siehe Coppins, W. C.
Prices, W. B., und Woods, L. B. Technik der Gasanalyse 278
Připlatová, E., siehe Simon, V.
Pro, M. J., Nelson, R. A., und Mathers, A. P. Bestimmung von Caesium und Rubidium in Whisky 206
Pučar, Z. Elektrophorese von Eiweißextrakten 320
Purves, C. B., siehe Gladding, E. K., sowie Meesook, B.

Quayle, J. R., siehe Long, A. G.

Raadsveld, C. W. Bestimmung des Calciumgehaltes der Milch 387
Rabinovič, R. Š., siehe Moračevskij, Ju. V.
Rabourn, W. J., und Schall, E. D. Colorimetrischer Standard für Carotin 304
Racicot, E. L. Bestimmung von Phosphorwasserstoff 451
Rafailoff, R., siehe Bobtelsky, M.
Rafienko, M. A., siehe Ožigov, E. P.
Rahman, A. A. A. Identifizierung verschiedener Alkaloide, 316, 317
Rahman, A. A. A. und Kassem, A. Identifizierung der Hauptbestandteile von Ammi Visnaga 313. — Identifizierung verschiedener Alkaloide 316. — Tüpfelreaktionen auf Pflanzeninhaltsstoffe 317
Raine, T. Z., und Garmer, F. H. Fraktionierung der Methylester höherer Fettsäuren 296
Ramírez-Muñoz, J., siehe Burriel-Martí, F.
Rankin, J. C. und Mehltretter, C. L. Bestimmung von Dialdehydgruppen in perjodatoxydierter Maisstärke 152

Rao, B. R. Lakshman, und Patel, C. C. Bestimmung von Uran(IV) mit Morellin 137
Rao, G. Gopala, Rao, V. Narayana, und Somidevamma, G. Eisen(II)-cacothelin als Indicator 335
Rao, G. Gopala, Rao, V. Panduranga, und Rao, M. V. Rama. Volumetrische Bestimmung von Uran 375. — Siehe auch Rao, K. Bhaskara, sowie Rao, V. Narayana
Rao, K. Bhaskara, und Rao, G. Gopala. Volumetric Estimation of Arsenite with Potassium Permanganate and Ceric Sulphate. — Iodine Monochloride Catalysis in Sulphuric Acid Medium 161 [Or]
Rao, K. R. K., siehe Mohanty, S. R.
Rao, M. V. Rama, siehe Rao, G. Gopala
Rao, V. Narayana, und Rao, G. Gopala. Volumetric Determination of Thorium with Disodium EDTA — Using Fe(II)-Cacotheline as Indicator 334 [Or]. — Siehe auch Rao, G. Gopala
Rao, V. Panduranga, siehe Rao, G. Gopala
Ray, P., siehe Bandyopadhayay, D.
Reeder, W., siehe Patton, J.
Reich, H., Crane, K. F. und Sanfilippo, S. J. Bestimmung von Progesteron 399
Reid, E. E., siehe Judefind, W. L.
Reid, W. M., siehe Owen, W. S.
Reilley, C. N., und Porterfield, W. W. Coulometrische Bestimmung mit elektrolytisch erzeugter Äthylendiamintetraessigsäure 195
Reilley, C. N., Scribner, W. G., und Temple, C. Amperometrische Titration mehrerer Metalle mit Äthylendiamintetraessigsäure 39. — Siehe auch Schmid, R. W.
Renault, J., siehe Gautier, J.-A.
Rentschler, H., und Tanner, H. Bestimmung von Polyphenolen in Kernobst- und Traubensäften 205
Resch, A., siehe Kainz, G.
Resplandy, A. Trennung von Narcotin und Papaverin 316
Ressler, N., siehe Zak, B.
Reuther, F. W., siehe Thies, H.
Revinson, D., siehe Anderson, K.
Rey-Coquais, G. Apparate mit Flüssigkeitsdichtungen 285
Reynolds, H., siehe Horwitz, W.
Reynolds, S. A., siehe Brooksbank jr., W. A.
Rhodes, T., siehe Wilson, R. F.
Richards, D. H., siehe James, J. A.
Riedel, K., siehe Noddack, W.
Rieman III, W., siehe de Geiso, R. C., sowie Lerner, M. W.
Říha, J., siehe Vogel, J.
Riley, J. P., siehe Burton, J. D., sowie Murphy, J.
Rivet jr., C. A., siehe Claiborne, E. B.
Rjabčikow, D. I., und Osipova, V. F. Trennung verschiedener Metalle durch Ionenaustausch 128
Roberts, E. J., und Mason, A. Gerät zur Verteilungschromatographie 273
Robertson, A. H., siehe Horwitz, W.
Robinson, H. A. Titrationsapparatur für potentiometrische Titrationen 376
Robinson, J. W., siehe Elliott, C.
Robson, A., siehe Corfield, M. C.
Rogers, L. B., siehe Linde, H. W., sowie Ohnesorge, W. E.
le Rosen, A. L., siehe West, Ph. W.
Rosenberg, S., Perrone, J. C., und Kirk, P. L. Amperometrische Bestimmung von Sulfhydrylgruppen 78
Rosenthal, I., siehe Lacoste, R. J.
Ross, J. W., und Shain, I. Oxydation von Platinelektroden bei potentiometrischen Redoxtitrationen 40
Rost, F. Spektralanalyse von Siliciumcarbid 63
Rudnevski, N. K., siehe Malkova, O. P.
Rulfs, Ch. L., De, A. K., und Elving, P. J. Mikrobestimmung und Abtrennung von Uran 376
Russell, R. G., siehe Kehl, W. L.
Russell, W. W., und Fulton, J. W. Bestimmung von Sauerstoff an der Oberfläche von Kohlen 433
Ryan, D. E. Colorimetrische Bestimmung von Rhodium 142
Ryba, O., Cífka, J., Malát, M., und Suk, V. Dissoziationskonstanten von Brenzcatechinviolett 115
Rybář, D., und Skřivan, V. Amperometrische Bestimmung von Sulfonamiden 313

El-Sadr, M. M., siehe Wahba, N.
Saito, K. Bestimmung von Molybdän in Ferromolybdän 237
Sajó, I. Komplexometrische Titrationen mit dem Indicatorsystem Eisen(II)-Eisen(III)-cyanid-Benzidin 202. — Maßanalytische Bestimmung von Mangan 140
Saltzman, R. S., siehe McCarley, J. E.

Salvesen, B., Domange, L., und Guy, J. Trennung von Papaverin und Dihydron 65. — Siehe auch Domange, L.
Samhammer, E., siehe Lagoni, H.
Samitov, Ju. Ju. Q-metrische Verfahren der Analyse 194
Sandell, E. B., siehe Schneider, W. A.
Sanfilippo, S. J., siehe Reich, H.
Šaršúnová, M. Bestimmung von Calciumcarbonat in Schwefelsalben 308
Sastri, M. N. Phenylfluoron als Säure-Base-Indicator 201
Saville, B. Untersuchung von Verbindungen mit positivem Bromion 293
Sawicki, E. Farbtest für Blut und Zucker in Harn 76
Sayo, H., siehe Masui, M.
Ščerbov, D. P. Bestimmung von Kobalt mit Nitroso-R-salz 379
Schaefer, W. C., und van Cleve, J. W. Bestimmung methylierter Aldosen 441
Schall, E. D., siehe Rabourn, W. J.
Schanderl, H., und Staudenmayer T. Unterscheidung von Gärungsessig und synthetischem Essig 206
Scharrer, K., und Eberhardt, W. Bestimmung von Mo und W in Boden und biologischem Material 54
Scharrer, K., und Judel, G. K. Bestimmung von Spurenelementen im Boden 58
Scharrer, K., und Preissner, R. Bestimmung des Thiamingehaltes verschiedener Hefen 391
Schenk, G., siehe Häberli, E.
Schieritz, M., siehe Serzisko, R.
Schlemmer, F., siehe Fischler, F.
Schmall, M., Pifer, C. W., und Wollish, E. G. Bestimmung von Ascorbinsäure 211
Schmid, R. W., und Reilley, C. N. Verwendung von Eisen(II)-äthylendiamintetraacetat in der Coulometrie 195
Schmidt, W., siehe Fischer, J.
Schmittinger, C. H., siehe Lacoste, R. J.
Schneider, E. F., siehe Codell, M.
Schneider, P. Trennung des Thoriums von Eisen und Aluminium 135
Schneider, W. Bestimmung von Schwefel in homöopathischen Schwefelverreibungen 65
Schneider, W. A., und Sandell, E. B. Abtrennung von Germanium durch Extraktion 363
Schoenbach, E. B., siehe Weissmann N.
Schöniger, W. Überblick über die organische Mikro-Elementaranalyse 286. — Bestimmung von Schwefel, Chlor und Brom in organischen Verbindungen 290
Schöniger, W., und Haack, A. Destillationsgerät zur Stickstoffbestimmug nach Kjeldahl 287
Scholey, R., siehe Nall, W. R.
Schrader, H., siehe Fischer, F.
Schramm, M. Bestimmung von 5-Ketogluconsäure mit 1-Methyl-1-phenylhydrazin 305
Schroeder, D. Flammenphotometrische Bestimmung von Barium im Boden 58
Schröder, E., siehe Thinius, K.
Schub, N. S. Nachweis von Cadmium 130
Schulz, C. H., siehe Soehring, K.
Schwarz, W. Potentiostaten als Hilfsmittel in der Polarographie 37
Scrase, H. F. J. Bestimmung restlicher Kieselsäure in Wasser 452
Scribner, W. G., siehe Reilley, C. N.
Secor, G. E., siehe White, L. M.
Sedgwick, V. E., siehe Collins, F. I.
Šedivec, V. Nachweis und Bestimmung von Heptachlorcyclohexan in Hexachlorcyclohexan 148. — Siehe auch Vašák, V.
Šedivec, V., und Vašák, V. Bestimmung von Kupfer 238
Sedláčková, O., siehe Herman, A.
Segal, R., siehe Bergmann, F.
Seher, A. Trennung aliphatischer Dicarbonsäuren 298
Seibold, A., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 447 [L]
Seifert, R. Erfassung von Barbitursäurederivaten in Urin 319
Sekera, A., und Stránik, J. Bestimmung von α- und β-Glucochloralose 65. — Siehe auch Kuča, L.
Sela, M., siehe Berger, A.
Selzer, G., siehe Cimerman, Ch.
Sen Sarma, K. P., siehe Dutt, N. K.
Sersale, R., und Calarese, L. Bestimmung von Calciumhydroxyd in Puzzolan- und Hochofenzementen 61
Serzisko, R., und Schieritz, M. Elutierapparat für die Papierchromatographie 272. — Siehe auch Täufel, K.
Seuken, A., siehe Hinsberg, K.
Ševeleva, N. S., siehe Koršun, M. O.
Sezerat, A. Bestimmung von Halogenen in organischen Verbindungen 289

Shah, G. D., Pansare, V. S., und Mulay, V. N. Mikrobestimmung von Stickstoff nach Dumas 432
Shain, I., siehe Frisque, A., sowie Ross, J. W.
Sharkey jr., A. G., Shultz, J. L., und Friedel, R. A. Massenspektren von 42 Ketonen 197. — Siehe auch Friedel R. A.
Sharma, N. N. Cerimetrische Bestimmung von Kohlenhydraten 299
Sharma, N. N., und Mehrotra, R. C. Cerimetrische Bestimmung organischer Verbindungen 300
Shaw, W. H. R., und Lowrance, B. R. Biologische Bestimmung von Metallionen 284
Shennan, J. V., siehe Hickling, A.
el Sherif, I. M., siehe Issa, I. M.
Shinagawa, M., Matsuo, H., und Maki, N. Polarographische Reduktion von Triphenylsulfoniumchlorid 116
Shindo, H., siehe Nagawa, M.
Shiner jr., V. J., und Smith, M. L. Bestimmung von Chlorid, Bromid und Jodid in Gemischen 377
Shiokawa, T., und Yagi, M. Untersuchung der Abtrennung von Spaltprodukten 275
Shipman, W. H., und Lai, J. R. Photometrische Mikrobestimmung von Kobalt 379. — Siehe auch Pascual, J. N.
Shrader, S. A., siehe Nunemaker, R. B.
Shrewsbury, C. L., siehe Godfrey, P. R.
Shultz, J. L., siehe Friedel, R. A., sowie Sharkey jr., A. G.
Siewers, I. J., siehe Tallent, W. H.
Šilling, M. L. Spektralanalytische Bestimmung von Quecksilber in Gesteinen 52
Silver, S. D., siehe Einsel jr., D. W., sowie Epstein, J.
Silverman, L. und Bradshaw, W. Bestimmung von Wasserstoff in inerten Gasen 449. — Bestimmung von Sauerstoff in Gasen 450
Silverman, L., und Hawley, D. W. Zirkoniumbestimmung in Thorium 224
Simmer, H., siehe Zander, J.
Simon, V., und Připlatová, E. Bestimmung von Uran mit Cyanoferrat (III) 375. — Siehe auch Doležal, J.
Simon, W. Mikrobürette für automatische Titrationsanlagen 122. — Siehe auch Pascual, J. N.
Singh, B., und Singh, S. Oxydations- und Reduktionstitrationen 116. — Eisen(II)-äthylendiaminsulfat als reduktometrisches Reagens 116 — Bestimmung mit Cer(IV)-di-(äthylendiamin)-sulfat 117
Singh, B., Singh, S., und Singh, H. Potentiometrische Titrationen mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Singh, B. R., siehe Majumdar, A. K.
Singh, H., siehe Singh, B.
Singh, R. P., siehe Malik, L. C.
Singh, S., siehe Singh, B.
Šingliar, M., und Smejkal, V. Bestimmung von Acetylen mit Silbernitrat 292
Sintner, J. C., und Evers, E. Bestimmung von Stärke 208
Šír, Z. und Komers, R. Bestimmung von Silicium in siliciumorganischen Verbindungen 291
Skřivan, V., siehe Rybář, D.
Slotta, K., und Neisser, K. Bestimmung der Hauptbestandteile von Rohkaffee 205
Smales, A. A., siehe Cabell, M. J., sowie Ferrett, D. J.
Smejkal, V., siehe Šingliar, M.
Smirnova, V. I., und Ormont, B. F. Bestimmung von Kohlenstoff in Tantalcarbid 237
Smith, D. M., siehe Bryant, W. M. D.
Smith, F., siehe Briggs, D. R.
Smith, J., und Syme, A. C. Titrationsmethode zur Bestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen 287
Smith, M. L., siehe Shiner jr., V. J.
Smith, R. N., Duffield, J., Pierotti R. A., und Mooi, J. Bestimmung von Sauerstoff in organischen Verbindungen und auf der Oberfläche verschiedener Kohlen 433
Smith, S. R. siehe Drew, Ch. M.
Smith, W. H. Metallographische Untersuchung von Eisenbädern 221
Smoleř, I. Capillare mit horizontalem Quecksilberausfluß in der Polarographie 36, 37
Šmulenson, I. L., siehe Kandler, N. V.
Sober, H. A., siehe Epstein, J.
Sočevanova, M. M. Herstellung von Murexid 201
Soehring, K., Frey, H.-H., und Schulz, C. H. Bestimmung von Procain in Körperflüssigkeiten und Geweben 397

Soehring, K., und Pape, M. Bestimmung von Procain in biologischem Material 397
Solari, J. Bestimmung verschiedener Elemente im Komposthaufen für die Champignonzucht 59
Somidevamma, G., siehe Rao, G. Gopala
Somogyi, M., siehe Good, C. A.
Songina, O. A., und Voilošnikova, A. P. Amperometrische Bestimmung von Thallium 360
Šonka, J. und Kuchářová, M. Bestimmung von Heptulosen in biologischen Flüssigkeiten, Erythrocyten und Gewebshomogenaten 75
Sorensen, P. Bestimmung von Carbonsäuren, Säurechloriden und Anhydriden 439
Sorge, G., und Ueberreiter, K. Bestimmung verschiedener organischer Peroxyde 434. — Siehe auch Ueberreiter, K.
Sozzi, J. A., und Niederl, J. B. Nachweis von Kohlenstoff 286
Speight, G. E., siehe Cook, R. M.
Speranskaja, E.-F. Zementation von Metallen mit Zinkamalgam 198
Spies, J. R. Spektrophotometrische Bestimmung von Aminosäuren und Peptiden 78
Spryskov, A. A., und Jerykalov, Ju. G. Analyse der isomeren Dichlorbenzole 443
Srivastava, H. C., siehe Mukherjee, S.
Stacey, M., siehe Barker, S. A.
Stadhouders, J., und Mulder, H. Bestimmung der gesättigten Fettsäuren in Butterfett 388
Stadhouders, J., Mulder, H., und van Capelleveen, A. G. Automatischer Fraktionssammler für chromatographische Analyse 273, 388
Stadlmann, W., siehe Hayek, E.
Stainier, C., und Lapière, Ch. Quantitative Analyse des Vitamin B-Komplexes in Gemischen 391
Stalcup, H., siehe Watts, J. O.
Standen, G. W., und Tennant, C. B. Bestimmung von Calcium in Hochofenschlacke 61
Stanley, J. K., v. Hoene, J., und Wiener, G. Vakuumschmelzmethode zur Bestimmung von Gasen 220
Stark, C., siehe Feigl, F.
Stauber, R., siehe Paris, R.
Staudenmayer, T., siehe Schanderl H.
Stedman, R. J., siehe Long, A. G.
Steel, A. E. Trennung von Rubidium und Caesium 350
Steinecke, H. siehe Dieterich, B.
Steiner, E. C., siehe Einsel jr., D. W.
Stejskal, Z., siehe Blažek, J.
Stemmer, H.-D., siehe Bode, H.
Stepanskij, G. A. Tüpfelprobe von Carboxyhämoglobin mit Kupfersulfat 399
Stephen, W. I. Ringcolorimetrie zur Analyse verschiedener Metalle 277. — Verwendung des Ringofens nach Weisz zur elektrographischen Analyse 276. — Siehe auch Belcher, R.
Stetter, A., und Exler, E. Anreicherung von Spurenelementen 58
Stevens, G. D. Bestimmung von aktivem Wasserstoff nach Zerewitinoff 429
Stevens, H. M. Papierchromatographische Trennung der Wertigkeitsstufen von Vanadium und Kobalt 372
Steyermark, P. R., und Nowaczinski, W. J. Farbreaktion auf 17-Hydroxycorticoide und verwandte Verbindungen 77
van der Stock, J., siehe Gillis, J.
Stöltzel, K., siehe Bucksteeg, W.
Stoliarov, K. P., und Agrest, F. B. Bestimmung von Kupfer in Nickel und dessen Verbindungen 228
Strain, H. H. Elektrophoretische Trennung von Kationen 267
Strain, H. H., und Sullivan, J. C. Elektrophoretische Trennung der Arsengruppe 267
Stráník, J., siehe Sekera, A.
Straschil, H., siehe Peters, K.
van Straten, H. A. C. Bestimmung von H_2S und SO_2 in Gasen 46
Strauch, L., und Andreč, K. Papierelektrophorese von Eiweißextrakten 319. — Siehe auch Andreč, K., sowie Dermelj, M.
Striževskij, I. I. und Zajceva, V. P. Bestimmung von Phosphorwasserstoff in Acetylen 451
Ströle, U. Bestimmung von Carbonylgruppen in oxydierter Cellulose 153
Stroganova, A. M., siehe Gusev, S. I.
Strohecker, R., siehe Heimann, W.
Strong, J. W., und Maurina, F. A. Trennung von Ergotamin und Ergometrin 318
Struck, H. Papierchromatographische Trennung von Aldehyden und Furfurol 436
Strunk, D. H., siehe Manna, L.

Stubbings, W. V., siehe Barr, T.
Stuber, J. E., siehe Christman, D. R.
Suchenko, K. A., siehe Sventickij, N. S.
Suk, V., Malát, M., und Jeníčková, A. Pyrogallolrot als Indicator 201, 364. — Siehe auch Jeníčková, A., sowie Ryba, O.
Sullivan, J. C., siehe Strain, H. H.
Sullivan, P., siehe Gage, D. G.
Suter, H., siehe Hadorn, H.
Sutton, S. A., siehe Fritz, J. S.
Suvorovskaja, N. A., siehe Plaksin, I. N.
Suzuki, S., siehe Gotô, H.
Sventickij, N. S., Suchenko, K. A., Galonov, P. P., Fal'kova, O. B., Alpatov, M. S., und Tanagov, K. I. Bestimmung von Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in Titan und seinen Legierungen 459
Svoboda, G. R. Polarographische Bestimmung von Pyrazinamid und Isoniazid in biologischen Flüssigkeiten 75
Swain, C. E., siehe Lingane, J. J.
Swann, M. H., und Adams, M. L. Bestimmung von Gesamtzink in Farbpigmentgemischen 240
Swann, M. H., und Esposito, G. G. Bestimmung von Epoxyharzen von Bisphenoltyp 158
Sweetser, P. E., und Bricker, C. A. Spektralphotometrische Titrationen 360
Syme, A. C., siehe Smith, J.
Szabadváry, F., siehe Erdey, L.

Täufel, K., und Serzisko, R. Papierchromatographischer Nachweis von Nitrit 368
Taganov, K. I., siehe Sventickij, N. S.
Takayama, Y. Bestimmung von Vinylacetat in Polyvinylacetat 156. — Bestimmung der Monomeren in Polymethylmethacrylat 156
Takayama, Y., und Doi, K. Bestimmung von Benzoylperoxyd in Monomethylmethacrylat und dessen Polymerisationsprodukten 157
Takeyama, S., siehe Gotô, H.
Tallent, W. H., und Siewers, I. J. Infrarotabsorption von Heterocyclen und Kohlenwasserstoffen 304
Talsky, G. Titration von Mangan 139/140
Talsky, J., siehe Holluta, J.
Talvitie, N. A. Bestimmung von Vanadium 372
Tanaka, S. Bestimmung kleiner Mengen organischer Säuren 437
Tanaka, S., Arakawa, H., und Yoshimura, K. Infrarotanalyse der Xylidinfraktion von Kohlenteeren 146
Tanaka, S., Miyamoto, Y., und Yoshimi, N. Bestimmung von Hexamethylentetramin in Harnstoffharzen 159
Tanner, H., siehe Rentschler, H.
Taras, M. Bestimmung von freiem Chlor in Wasser 49
Tashiro, T., siehe Iwasaki, I.
Tate, C. W., siehe Edwards jr., W. R.
Taterka, M., siehe Levine, V. E.
Tatsumoto, M., siehe Kawai, S.
Tauber, H. Reagens auf Ascorbinsäure 393
Taylor, G. Photometrische Bestimmung von Nickel 382
Telep, G., und Boltz, D. F. Spektralphotometrische Bestimmung von Cer 363
Temple, C., siehe Reilley, C. N.
Tennant, C. B., siehe Standen, G. W.
Ter Haar, K., und Bazen, J. Komplexometrische Bestimmung von Nikkel neben Kobalt 381
Theander, O., siehe Lindberg, B.
Thiard, A., siehe Hecht, F., sowie Korkisch, J.
Thiele, H., siehe Bucksteeg, W.
Thies, H., und Reuther, F. W. Natriumwismutjodidreagens auf Alkaloide 317
Thinius, K., und Möbius, E. Erkennung der Natur von Weichmachern 157
Thinius, K., und Schröder, E. Erkennung der Säurekomponenten von Weichmachern und Lackrohstoffen 157
Tichonova, A. A., siehe Muchina, Z. S.
Timnick, A., siehe Johnson, A. H.
Tišler, M., siehe Perpar, M.
Tkačenko, A. N., und Geller, R. A. Schnellbestimmung von Calcium im flußmittelbehandelten Agglomerat 63
Tompsett, S. L., Bestimmung von Blei in Geweben und Ausscheidungen 395
Tompsett, S. L., und Anderson, A. B. Bestimmung von Blei in biologischem Material 395
Tootill, J. P. R., siehe Ashton, G. C.
Tramm, R. S., siehe Černichov, Ju. A.
Treadwell, W. D., und Bernasconi, E. Potentiametrische Bestimmung von Aluminium 359

Triché, H., und Cros, M. Fällung von Quecksilber zur spektrochemischen Bestimmung 131
Triznová, M., siehe Niederland, T. R.
Troickij, K. V. Mitfällungen zur Abscheidung von Spuren verschiedener Metalle 284
Trtílek, J., siehe Dubský, J. V.
Trurnit, H. J., siehe Einsel jr., D. W.
Tschuiko, W. T., siehe Čuiko, V. T.
Tuffly, B. L., siehe Ayres, G. H.
Tumanov, A. A., siehe Korenman, I. M.
Turkevič, N. M., und Gevlič, V. F. Derivate des Rhodanins und 2-Thiohydantoins in der Analyse 203
Tuzson, J., und Vastagh, G. Chromatographische Trennung von Mutterkornalkaloiden 318

Ueberreiter, K., und Sorge, G. Bestimmung organischer Peroxyde 433. — Siehe auch Sorge, G.
Ueno, K., siehe Ishimori, T.
Uhlmann, D., siehe Fachgr. Wasserchemie: Vom Wasser 447 [L]
Ulbrich, V. Bestimmung von 2,2-bis-p-Hydroxyphenylpropan 158
Usatenko, Ju. I., und Beklešova, G. E. Titanbestimmung in Ton oder Schamotte 62
Usatenko, Ju. I., Beklešova, G. E. Grenberg, E. I., Genis, M., Ja. und Karpuša, E. E. Schnellbestimmung von Titan in Ferrotitan 62
Uzumasa, Y., und Washizuka, S. Ultraviolettspektrophotometrische Bestimmung von Nickel 382

Vacek, J., und Kráčmar, J. Titration von Säuren in wasserfreiem Pyridin 308
Valcha, J. Bestimmung von Spuren Kupfer in Zink- und Cadmiumsalzen sowie in dest. Wasser 238
Valentine, W. N., siehe Beck, W. S.
Vallee, B. L., siehe Margoshes, M.
Vaněček, S., siehe Macek, K.
Varsányi, F., siehe Bardócz, Á.
Vašák, V. Nachweis und Bestimmung von Phosphorwasserstoff 369. — Siehe auch Šedivec, V.
Vašák, V., und Šedivec, V. Silberdiäthyldithiocarbaminat als Reagens 369
Vasiljev, V. P., siehe Jacimirskij, K. B.
Vastagh, G., siehe Tuzson, J.
Večeřa, M. Bestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen 288
Veibel, S., und Krogh Andersen, I. G. Bestimmung von Aldehyden durch Kondensationsreaktionen 435
Vejdělek, Z. J., siehe Kakáč, B., sowie Macek, K.
Vélon, P. Prüfung der Glykolester der Stearinsäure 310
Venkateswarlu, Ch., siehe Das, M. S.
Venturello, G., und Ghe, A. M. Papierchromatographische Trennung der Keto- und Enolform von Dithizonaten 198
Venugopalan, M., und George, K. J. Bestimmung von Cer(IV) als Perjodat 362. — Siehe auch Deshmukh, G. S.
Verley, A., und Bölsing, F. Bestimmung von Äthylenglykol 298
McVey, W. H., siehe Connick, R. E.
Vick, M. M., siehe West, Ph. W.
Vietti-Michelina, M. Trennung von Coffein, Aspirin und Phenacetin 73
Vilborg, S. S., siehe Kreškov, A. P.
Vituškina, I. N., und Ginzburg, V. L. Spektralanalyse von Nickel 227
Vladimirova, V. M. Komplexometrische Bestimmung von Zirkonium 366
Vodák, Z., und Leminger, O. Indicatoreigenschaften von Pyrogallolrot 201
Vogel, J., und Říha, J. Differentielle Polarographie 36
Voilošnikova, A. P., siehe Songina, O. A.
Voldan, M. Colorimetrische Bestimmung von p-Hydroxyphenylmethylaminopropanol 315
Volke, J. Polarographische Bestimmung von Nicotinsäureestern 315
Volke, J., und Volková, V. Polarographisches Verhalten von Isonicotinsäure und Picolinsäure 307
Volkova, L. P., siehe Pachomova, K. S.
Volková, V. Bestimmung von Bromural und Adalin 310. — Siehe auch Volke, J.
Vorobejčikov, V. A., und Popova, K. S. Mercurimetrische Halogenbestimmung mit Titangelb als Indicator 377
Vřešťál, J., Havíř, J. und Jílek, A. Magnesiumbestimmung in der Asche von rauchlosem Schießpulver 154
Vulterin, J., und Zýka, J. Hydrazinsulfat als Maßflüssigkeit 369

Vydra, F., und Přibil, R. Bestimmung von Nickel und Kupfer in Kobalt und seinen Salzen 229

Waddington, D. J., siehe Cullis, C. F.
Wagner, E. C., siehe Peel, E. W.
Wagner, G. Papierchromatographische Trennung verschiedener Analgetica 69
Wahba, N., Hanna, S., und El-Sadr, M. M. Colorimetrische Bestimmung von Glucose in Blut 463
Wahl, R., und Heil. O. Abrauchapparatur zur Beurteilung von Zigaretten 160
Wallace, R. E., siehe Hanks, J. H.
Walsh, J. R., siehe Humoller, F. L.
Walter, J. L., und Freiser, H. Bestimmung von Cadmium in Legierungen 218
Wanzlick, H. W., und Löchel, W. Titration von Aldehydkondensationsprodukten 436
Ward, F. L., siehe Lederer, M.
Ware, P. A., und Cronheim, G. Bestimmung von Folsäure neben Eisen (II) 415
Washizuka, S., siehe Uzumasa, Y.
Watts, J. O., und Stalcup, H. Bestimmung von Triacetin in Nitroglycerin-Nitrocellulosepulver 154
Weatherley, E. G. Papierchromatographische Bestimmung und Abtrennung von Selen 374
Wedgwood, Ph., und Cooper, R. L. Bestimmung mehrkerniger Kohlenwasserstoffe in Abwasser 50
Wegener, D., siehe Frey, A.
Wehber, P. Chelatometrische Chrombestimmung 374
Wehber, P., Johannsen, W., und Heydecke, M. Bestimmung von Titan und Eisen nebeneinander 134
Weil, H., siehe Landauer, P.
Weil-Malherbe, H. Bestimmung von Adrenalin, Noradrenalin und Oxytyramin im Harn 76
Weiss, F. T., siehe Eggertsen, F. T.
Weissmann, N., Schoenbach, E. B., und Armistead, E. B. Amperometrische Bestimmung von Sulfhydrylgruppen 78
Weisz, H. Ringofenmethode 43, 234. — Qualitative Trennung von Kationen 276
Wendlandt, W. W. Thermolyse der Oxinate von Yttrium und den Seltenen Erden 361
West, Ph. W., Vick, M. M., und le Rosen, A. L. Analysengang ohne Verwendung von Schwefelwasserstoff 276
West, T. S. Anwendung von Extraktionsmethoden in der anorganischen Analyse 283
Westland, A. D., und Beamish, F. E. Trennung kleiner Mengen Rhodium und Iridium 141. — Siehe Hoffman, I.
Weymouth, F. J., siehe Ballard, D. G. H.
Wharton, M. F., siehe Humoller, F. L.
White, J. C., Meyer jr., A. S., und Manning, D. L. Bestimmung von Beryllium mit p-Nitrobenzolazo-orcin 127
White, L. M., und Secor, G. E. Identifizierung kleiner Mengen von D-Mannose und D-Lyxose 301
Wiberley, S. E., siehe Dunleavy, R. A., sowie Guertin, D. L.
Widemann, O., siehe Müller, R.
Widmark, G. Anordnung zur Verdrängungsadsorption von Flüssigkeiten 274. — Siehe auch Blohm, S.-G.
Wiebke, G., siehe Kangro, W.
Wiedemann, H., siehe Böltz, G.
Wiener, G., siehe Stanley, J. K.
Wieske, R. Methode zur Beurteilung von Zigaretten 160
Wilkinson, H. C. 4-Amino-4′-chlordiphenylhydrochlorid, zur Bestimmung von Schwefel in Kohle 144
Williams, K. T., siehe Bevenue, A.
Wilson, C. L. Entwicklung der Ultramikroanalyse 39
Wilson, R. F., und Lovelady, H. G. Amperometrische Bestimmung von Zirkonium 365
Wilson, R. F., und Rhodes, T. Bestimmung von Zirkonium 365
Wilson, W. J. Bestimmung von Kupfer 351
Wingo, W. J., und Johnson, W. H. Ultramikrobürette 122
Winsberg, L. Untersuchung von Höhenstrahlen mit Hilfe der Bestimmung der Isotopen im Wasser 451
Winzen, W., siehe Lange, W.
Wojahn, H. Titration von Thiobarbitursäurederivaten und 4-Methyl-2-thiouracil 312
Wolfrom, L. M., und Miller, J. B. Nachweis von Kohlenhydraten auf Papierchromatogrammen 300

Wolkowitz, H., siehe Cherkin, A.
Wollish, E. G., siehe Pifer, C. W., sowie Schmall, M.
Woodhead, J. L., siehe Milner, G. W. C.
Woods, L. B., siehe Price, W. B.
Woolford jr., M. H., siehe Chiccarelli F. S.
Wortmann, A., siehe Lagoni, H.
Wrangell, L. J., Bernam, E. C., Kuemmel, D. F., und Perkins, O. Bestimmung von Molybdän in wolframhaltigen Stählen 233
Wurzschmitt, B., und Zimmermann, W. Aufschluß von organischen Substanzen zur Chlorbestimmung 424
Wycoff, H. D. Mikrobestimmung von Plasma-Fibrinogen 398
Wyld, G. E. A., siehe Deal, V. Z., sowie Harlow, G. A.

Yagi, M., siehe Shiokawa, T.
Yakowitz, M. G. Bestimmung unlöslicher Verunreinigungen in Käse 209
Yamagishi, M., Yokoo, M., und Inoue, S. Azotometrische Bestimmung von Riboflavin 71
Yamaguchi, Sh. Chemische Analyse der Gemenge von Aluminium- und Eisenhydroxyd mit Hilfe von Autoklavierung und Elektronenbeugung 21 [Or]
Yana, M., Mochizuki, H., Kajiyama R., und Koyama, Y. Polarographische Bestimmung von Arsen in Eisen und Stahl 233
Yasuda, S. K., und Lambert, J. L. Gesättigte Bariumjodatlösung als jodometrische Maßlösung 200
Yensen, T. D. Bestimmung von Kohlenstoff im Stahl 231
Yokoo, M., siehe Yamagishi, M.
Yokosuka, S. Bestimmung von P und As in Kupfermetall 457
Yoshimi, N., siehe Tanaka, S.
Yoshimura, K., siehe Tanaka, S.
Yoshino, Y. Bestimmung von Schwefel in organischen Verbindungen 287

Zaikovsky, F. V. Trennung von Niob, Tantal und Titan 136
Zajceva, V. P., siehe Striževskij, I. I.
Zajdel', A. N., und Petrov, K. I. Bestimmung von Wasserstoff in Zirkonium 460
Zak, B., und Ressler, N. Mikrobestimmung von Kupfer und Eisen 352
Zamanov, R. Ch. Mercurimetrische Bestimmung von Jod 139
Zander, J., und Simmer, H. Chromatographische Bestimmung von Progesteron 399
Zarinskij, V. A., und Koškin, D. I. Apparatur für Hochfrequenztitrationen 41. — Siehe auch Ieršov, V. P.
Zavarov, G. V., Žitarev, G. A., und Karabanov, N. T. Bestimmung von Phosphat 370
Žemčužnaja, I. A., siehe Muchina, Z. S.
Zichy, E., siehe Almássy, Gy.
Ziegler, M., und Glemser, O. Photometrische Bestimmung von Kobalt 380
Ziegler, M., Glemser, O., und Preisler, E. Photometrische Bestimmung von Kobalt 380. — Photometrische Mikrobestimmung von Kobalt 381
Zimmer, H. Zur quantitativen Bestimmung von Kalium, Natrium und Calcium mittels ihrer Nitritkomplexe 337 [Or]
Zimmermann, W., siehe Wurzschmitt, B.
Zinner, G. Zur Spezifität der Schiffschen Reaktion 412 [Or]
Žitarev, G. A., siehe Zavarov, G. V.
Zobov, E. V., und Ljalikov, Ju. S. Amperomertische Titration von Benzaldehyd 445
Zolotuchin, V. K., und Molotkova, A. S. Colorinetrische Bestimmung von Thallium 133
Zuman, P., siehe Manoušek, O.
Zvereva, M. N., siehe Moračevskij, Ju. V.
Zýka, J., siehe Berka, A., sowie Doležal, J., Marxová, I., und Vulterin, J.

Sachverzeichnis

(Die Salze sind bei den betreffenden Metallen zu suchen.
Die mit [L] bezeichneten Stellen sind Literaturbesprechungen)

Abgasnebel, Bestimmung von Selen 374
Abwasser, Bestimmung von Fe, Hg und Ni 50; mehrkerniger Kohlenwasserstoffe 50; von Lignosulfonsäuren 455; von Xanthogenat in Abwasser 456; siehe auch Wasser
Acedicon, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Acetaldehyd, Charakterisierung 188; R_f-Wert und Farbreaktion 436; Trennung von Formaldehyd 436
Acetale, Massenspektren 197
Acetat, Nachweis in Ameisensäure und Formiaten 297
Acetobacter-Kulturen, Bestimmung von 5-Ketogluconsäure 305
Aceton, Charakterisierung 188; Farbreaktion mit Vanillin 446; Bestimmung nach der Salicylaldehydmethode 437
Acetonderivate, Bestimmung halogenierter Acetonderivate mit Hilfe von Metallionen 198
N-Acetyl-2-chloranilin, Bestimmung von Chlor 427
N-Acetyl-2,4-dichloranilin, Bestimmung von Chlor 427
Acetylen, Bestimmung mit Silbernitrat 292; Nachweis von Phosphorwasserstoff in Acetylen 370; Bestimmung von Phosphorwasserstoff 451
Acetylgruppen, Mikrobestimmung 297
Acetylsalicylsäure, Bestimmung 308; des Calciumsalzes 308
Acrylnitril, polarographische Bestimmung 294
ACTH-Präparate, elektrophoretische und polarographische Untersuchung 74
Adalin, polarographische Bestimmung 310
Adenylsäure, Bestimmung 400
Adipinsäure, Abtrennung 298
ADP, Bestimmung 400
Adrenalin, Bestimmung im Harn 76
Adrenalon, polarographische Bestimmung 312
Aeolische Inseln, Bestimmung von Bor in Wein 183
Äthanol, Bestimmung von Wasser 142; von Chlorid neben Äthanol 427; siehe auch Alkohol
Ätherische Öle, Analyse in Universalkolben 122
4-Äthoxybenzoesäure, Identifizierung 439
N-Äthyläthylolaminoessigsäure, konduktometrische Bestimmung 440
Äthylalkohol siehe Äthanol
Äthylaminoessigsäure, konduktometrische Bestimmung 440
Äthylendiamin, Lösungsmittel zur potentiometrischen Titration schwacher Säuren 280
Äthylendiamintetraessigsäure, Verwendung des Eisen(II)-salzes in der Coulometrie 195
Äthylenglykol, Bestimmung 298
Äthylenglykoldinicotinat, Bestimmung 316
Äthylenglykolmethyläther, (Methylcellosolve), Bestimmung 298; Bestimmung von Chlorid neben Äthylenglykolmethyläther 427
Äthylmorphin, Abtrennung von Narcotin und Papaverin 317
Äthylphenole, Bestimmung 303
Äthylstearat, Analyse 438
Agglomerat, Bestimmung von Calcium in flußmittelbehandeltem Agglomerat 63
Aglykone, Extraktion aus Digitalisblättern 314
Alanin, konduktometrische Bestimmung 440; Abtrennung des Pipsylderivates 299
Aldehyde, Charakterisierung mit 4-substituierten Thiosemicarbaziden 186; Farbreaktion mit Vanillin 446; Farbreaktionen der Semicarbazone und Thiosemicarbazone 293; Bestimmung durch Kondensation mit verschiedenen Reagentien 435; papierchromatographische Trennung von Furfurol 436; Bestimmung kleiner Mengen in der Luft 45
Aldosen, papierchromatographische Bestimmung methylierter Aldosen 441

Aldrin, Nachweis 149
Alizarinrot, Indicator zur Bestimmung von p_H-Werten 283
Alizarinrot S-Thoriumkomplex, zur Bestimmung von Fluorid 137
Alizarinsulfonat und Zirkonium bei der Bestimmung von Fluor in Wasser 454
Alkalien, Bestimmung des Gehaltes in Salzen organischer Säuren 296; Abtrennung von Zirkonium-95 367
Alkaloide, Tüpfelreaktionen 317; Bestimmung im Mutterkorn 317; Bestimmung von Coffein neben Alkaloiden 315
Alkaloidsalze, Bestimmung 308
Alkiron, Untersuchung 312
Alkohol, Bestimmung im Blut 397; siehe auch Äthanol
Alkoholfreie Getränke, Nachweis künstlicher Farbstoffe 386
Alkyl-arylketone, Farbreaktion mit Vanillin 446
Alkylhalogensilane, Bestimmung von Silicium 292
S-Alkyl-isothioharnstoffsalze, Nachweis 293
Alkylsilane, Bestimmung von Silicium 292
Alkylsulfonsäurebromid, Nachweis 293
Alkylthiocyanate, Nachweis 293
Alkylthiosulfate, Nachweis 293
Allantoin, Farbreaktion mit Vanillin 446
Allen, Bestimmung in Gemischen 279
Allobarbital, Bestimmung 308
Aluminium, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; colorimetrische Bestimmung mit Chinalizarin 359; mit Aluminon 203; Untersuchung durch Ringcolorimetrie nach Weisz 277; potentiometrische Titration mit Natriumfluoridlösung 359; acidimetrische Bestimmung 358; Abtrennung durch Ionenaustausch 128; Trennung von Beryllium 354; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Abtrennung des Thoriums 135; Bestimmung neben Eisen und Mangan 140; Bestimmung in Silicaten 60; mit Eriochromcyanin R in Kupferlegierungen 457; Bestimmung in Messing 213; in verschiedenen Bronzen 213; Nachweis in Silicium 219; Bestimmung in Siliciumcarbid 63; Bestimmung von Gesamtaluminium und metallischem Aluminium in Titanverbindungen 223; Bestimmung in Reineisen durch Extraktion 124; in Kohlenstoffstählen 230; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung der Erdalkalimetalle 110; Störung der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Pd und U neben Al 246
Aluminiumbronzen, Bestimmung verschiedener Metalle 213
Aluminiumhydrid, Bestimmung von Wasserstoff 286
Aluminiumhydroxyd, Analyse eines Gemisches mit Eisenhydroxyd 21
Aluminiumlegierungen, Bestimmung von Magnesium 218
Aluminiumoxydpulver, Bestimmung von Silicium und Blei 64
Aluminiumtitan, Bestimmung von Eisen und Titan 135
Aluminon, analytisches Reagens 203
Amalgamelektroden in der inversen Polarographie 36
Ameisensäure, Identifizierung 439; Bestimmung in ihren sauren und neutralen Kupfersalzen 297; Abtrennung und Mikrobestimmung 295; chromatographische Abtrennung 438; Nachweis von Essigsäure oder Acetat in Ameisensäure 297
Amidopyrin, Bestimmung von Coffein neben Amidopyrin 315
Amidosulfonsäure zum Nachweis von N-Nitrosoverbindungen 302
Amine, Bestimmung 120; colorimetrische Bestimmung 435; sekundärer aliphatischer Amine 435; hochmolekularer Amine in Wasser 455
Aminoantipyrin, Abtrennung 70
o-Aminoazotoluolmethansulfosaures Natrium, Bestimmung 69
p-Aminobenzoesäure, Bestimmung 308
4-Amino-4′-chlordiphenylhydrochlorid zur Bestimmung von Schwefel in Kohlen 144
4-Aminodiphenylamin-Derivate, Halbstufenpotentiale bei der polarographischen Oxydation 38
Aminosäurederivate, konduktometrische Bestimmung 440
Aminosäuren, Bestimmung 120; spektrophotometrische Mikrobestimmung 78; konduktometrische Bestimmung 440; Trennung der Pipsylderivate 299; Einfluß auf die Zuckerbestimmung 207
p-Aminosalicylsäure, Bestimmung 308
Ammi Visnaga, Identifizierung der Hauptbestandteile 313

Ammoniak, Einwirkung auf Eisen (III)-phosphat bei der Phosphatbestimmung 371
Ammonium-Eisen(II)-sulfat, Bestimmung 117; Titration 116
Ammoniumion, konduktometrische Bestimmung 125
Ammoniumsalze, Bestimmung langkettiger quaternärer Ammoniumsalze 293
Ammoniumverbindungen, Analyse von Mischungen quaternärer Ammoniumverbindungen mit Polyäthylenoxyden 155
Amperometrische Titrationen mehrerer Metalle mit Äthylendiamintetraessigsäure 39
Ampullen, Bestimmung von Papaverin und Dihydron 65
Anabasin, Reaktion mit Chlorcyan 133
Analgetica, papierchromatographische Trennung 69
Analyse, Überblick über die qualitative Analyse 276; Verwendung des Ringofens nach Weisz in der elektrographischen Analyse 276; der Verreibemethode in der qualitativen Analyse 42; Einfluß der Luftdichte auf Wägungen 285; Verwendung kinetischer Methoden in der quantitativen Analyse 38; Analyse durch Gitterstrommessungen 282; Anwendung der Flüssig-flüssig-Extraktion 283; systematische und zufällige Fehler 42; organische Reagentien in der anorganischen Analyse 241; Verwendung von Thiocarbohydrazid in der anorganischen Analyse 116; Derivate des Rhodanins und 2-Thiohydantoins in der anorganischen Analyse 203; von Nichteisenmetallen, schnelle und genaue Verfahren 212; Remissionsphotodensitometer in der Tüpfelanalyse 119; Extraktionsgeräte für die anorganische Analyse 123; Analyse der Metalle, Bd. 3, Probenahme, (Chemikerausschüsse) 447 [L]; siehe auch radiochemische Analyse
Anhydride, Bestimmung durch Isotopenverdünnungsanalyse 439
Anilin, Reagens zur photocolorimetrischen Bestimmung von Furfurol 305; Reaktion mit Chlorcyan 133
Anisaldehyd, Charakterisierung 188; R_f-Wert und Farbreaktion 436
Anleitung zur Harnuntersuchung (Fischler und Schlemmer) 463 [L]
Anorganische Analyse, siehe Analyse
Anthracen, Bestimmung durch colorimetrische Titration in unreinem Anthracen 16
Anthranilat zur Titration und Abtrennung von Cadmium 130
Anthron zur Bestimmung von Glucuronsäure und Galakturonsäure 443
Antimalariamittel, polarographische Analyse 72
Antimon, Bestimmung 283; potentiometrische Ultramikrotitration 40; maßanalytische Bestimmung mit Permanganatlösung 372; papierelektrophoretische Abtrennung 270; Austausch des Dithiocarbaminats mit Nickel 29; Bestimmung in Kathoden-Kupfer 457; in Messing 216; in Zinn und Zinn-Bleilötmassen 219; in Weißmetall 213; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Fällung von Selen 100; Bestimmung von Kupfer neben Antimon 331; von Blei neben Antimon in Legierungen 364
Antimonblei, Bestimmung von Wismut 225
Antipyrin, Abtrennung 70
Antipyrintetrabromomercuriat(II), Mitfällung von Cadmium 356
Apparate mit Flüssigkeitsdichtungen 285
Arabinose, Papierionophorese 301
D-Arabinose, mikroskopischer Nachweis 301
Aramite, papierchromatographische Abtrennung 150
Arbutin, Bestimmung in Drogen 312
Argon, Bestimmung von Wasserstoff 449; spektrale Bestimmung von Stickstoff im Argon 46
Aromaten, Trennung von den 2,4-Dinitrophenylhydrazonen der Dicarbonylverbindungen 444
Aromatische Nitroverbindungen, Trennung und Bestimmung 302
Arsen, Bestimmung 283; papierelektrophoretische Abtrennung 270; Austausch des Dithiocarbaminats mit Eisen 28; Bestimmung in Kupfermetall 457; in Kathodenkupfer 457; in Messing 216; in Wolfram 461; in Eisen und Stahl 233; in organischen Verbindungen 290; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Fällung von Selen 100; auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung von Kupfer neben Arsen 330

Arsen(III), potentiometrische Ultramikrotitration 40
Arsenat, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5
Arsenit, volumetrische Bestimmung mit Permanganat und Cer(IV)-sulfat 161; Störung bei der Quecksilberbestimmung 357
Arsen(III)-oxyd, Urtitersubstanz zur Einstellung von Permanganat 420; Bestimmung 117
Arylalkylsilane, Bestimmung von Silicium 291
Arylamine, Nachweis mit Hilfe der mercurierten Verbindungen 444
Arylhalogensilane, Bestimmung von Silicium 292
Arylsilane, Bestimmung von Silicium 291
Arzneimittel, Bestimmung von Jod 384; polarographische Bestimmung von Bromural und Adalin 310
Asche, Bestimmung im Braunkohlenschwelteer 145; von rauchlosem Schießpulver, Bestimmung von Magnesium 154
Ascorbinsäure, Verwendung von p-Chlormercuribenzoesäure bei der Bestimmung 211; jodometrische Bestimmung mit bimetallischen Elektroden 393; Bestimmung in Lebensmitteln und biologischem Material 211; Nachweis in Mehl 393; Erfassung in Mehl und mehlähnlichen Erzeugnissen 393
Asparagin, konduktometrische Bestimmung 440
Asparaginsäure, Abtrennung des Pipsylderivates 299
Aspirin, Abtrennung 73
Atmosphäre, Identifizierung von Ozon 44
Atophan, polarographische Bestimmung 313
ATP, Bestimmung 400
Atropin, R_f-Wert und Farbreaktion 464; Bestimmung 316
Aureomycin, Bestimmung 74
Aurintricarbonsäure, analytisches Reagens 203
Ausscheidungen, Bestimmung von Blei 395
Azelainsäure, Abtrennung 298
Azotoluol-azo-dihydrocuprein, Bestimmung 69
Azoverbindungen, Bestimmung in Heilsalben 69
p-p'-Azoxydimethylanilin, Identifizierung 302

Barbiturate, Bestimmung 308
Barbitursäure, Bestimmung 308
Barbitursäurederivate, Erfassung im Urin 319
Barium, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; komplexometrische Bestimmung 355; flammenphotometrische Bestimmung neben anderen Metallen 105; Bestimmung neben störenden Metallen 110; neben Zirkonium 111, 113; neben Nickel, Kupfer und Eisen 108; Trennung von Blei durch Ionenaustausch 134; flammenphotometrische Bestimmung im Boden 58; Einfluß auf die Silberbestimmung 84; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Pd und U neben Ba 246
Bariumjodatlösung als jodometrische Maßflüssigkeit 200
Basische Bestandteile, Abtrennung aus Teer und Pech 146
Bathophenanthrolin zur Bestimmung von Eisen 352
Baumwolle, Bestimmung von Nylon 120
Baumwollsamen, Bestimmung von Wasser im Fleisch 160
Baytinal, Untersuchung 312
Belladonnalkaloide, Identifizierung in Extrakten 316
Benadryl, Nachweis und Bestimmung 318
Benodin, Nachweis und Bestimmung 318
Benzaldehyd, Charakterisierung 188; R_f-Wert und Farbreaktion 436; polarographische Bestimmung 445; amperometrische Titration mit 2,4-Dinitrophenylhydrazinlösung 445
Benzidinderivate, Halbstufenpotentiale bei der polarographischen Oxydation 38
Benzidindisulfonsäuren, Unterscheidung von o-Benzidinmonosulfonsäure 125
o-Benzidinmonosulfonsäure, Reagens auf Kupfer 125; Unterscheidung von Benzidindisulfonsäuren 125
Benzidinsulfat bei der Bestimmung von Sulfat 251
Benzin, Bestimmung von Bleitetraäthyl 147; siehe auch Flugzeugbenzin
5,6-Benzochinaldinsäure, zur Bestimmung von Titan 365

Benzoesäure, chromatographische Abtrennung 438
α-Benzoinoxim, Reagens zur Bestimmung von Kupfer in Molybdän 225
Benzolsulfinsäure, Farbreaktion 436
Benzolsulfonsäure-o-aminoanilid, siehe Nitriton B
N-Benzoyl-p-aminosalicylsäure, Bestimmung des Calciumsalzes 308
Benzoylperoxyd, Bestimmung 434; in Monomethylmethacrylat und seinen Polymerisationsprodukten 157
α-Benzyldioxim zur UV-spektrophotometrischen Bestimmung von Nickel 382
N-Benzyl-glykosylammoniumion von Oligosacchariden, Ionophorese 300
S-Benzyl-isothioharnstoff, Identifizierung der Salze organischer Säuren 294
Bernsteinsäure, Abtrennung 298
Beryllium, Untersuchung durch Ringcolorimetrie 277; Nachweis und Bestimmung mit organischen Fluorverbindungen 198; Bestimmung mit p-Nitrobenzolazo-orcin 127; mit 8-Hydroxychinaldin 353; Bestimmung neben anderen Metallen 127; Trennung von einigen Metallen 354; Bestimmung in Legierungen 216; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Pd und U neben Be 246
Berylliumhydrid, Bestimmung von Wasserstoff 286
Beton, Bestimmung von Chlor 61
Biologische Flüssigkeiten, Bestimmung von Chlorid 50
Biologisches Material, Bestimmung von Ascorbinsäure 211; Identifizierung von Cholinestern 400
Bis-(2-hydroxyäthyl)-dithiocarbaminat, Reagens zur Bestimmung von Quecksilber 357
1,2-Bis-(p-methoxybenzylamino)-äthan, Reagens zur Bestimmung von Aldehyden 435
Bismuthiol II als analytisches Reagens 1, 7, 81, 86, 166
Bisphenoltyp von Epoxyharzen, quantitative Bestimmung 158
1,2-Bis-phenylamino-äthan, Reagens zur Bestimmung von Aldehyden 435
Bittermandelwasser, Bestimmung von Cyanid 309
Blei, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Bestimmung mit Pyrogallolrot als Indicator 364; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202; coulometrische Bestimmung 195; Bestimmung durch inverse Polarographie 37; amperometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 39; Austausch des Dithiocarbaminats mit Kupfer 29; mit Wismut 29; mit Eisen 28; mit Nickel 29; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Bestimmung und Trennung von Kupfer 352; Trennung von Barium durch Ionenaustausch 134; Abtrennung von Cadmium 131; Abtrennung und Bestimmung von metallischem Blei neben Verbindungen 53; Bestimmung in Nahrungsmitteln 204; Nachweis durch Verreiben in Erzen 42; polarographische Bestimmung in zinnhaltigen Erzen 52; Spurenbestimmung im Boden 58; Bestimmung in Kathodenkupfer 457; in Kupferlegierungen 214; in Messing 213, 216; in Aluminiumoxydpulver 64; in Titan 223; in Bleibronzen 213; im Stahl 214; in Nickellegierungen 228; von Spuren in organischen Stoffen 340; Bestimmung in menschlichem Gewebe und Ausscheidungen 395; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf die Silberbestimmung 85; Störung der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung von Kupfer neben Blei 330; von Nickel neben Blei 332
Bleibronzen, Schnellanalyse 213
Bleidioxyd, indirekte Bestimmung 117; Abtrennung und Bestimmung 53
Bleihaltige Substanzen, Analyse 53
Bleioxyd, Abtrennung und Bestimmung 53
Bleisalze, Konzentrierung von Kupferspuren 126
Bleisilicat, Abtrennung und Bestimmung 53
Bleisulfat, Abtrennung und Bestimmung 53
Bleisulfid, Abtrennung und Bestimmung 53
Bleitetraäthyl, Bestimmung in Benzin 147
Bleithiophenolat, Reagens zum Nachweis von elementarem Schwefel 250
Blei-Zinnlötmassen, Bestimmung von Antimon 219
Blut, Nachweis im Harn 76; Bestimmung von Blei 395; von Alkohol 397;

von Heptulosen 75; von Glucose 463; von Kreatinin 398; von Vitamin E 320;
Blutserum, Bestimmung von Calcium 354; 395; von Pyrazinamid und Isoniazid 75
Boden, Ermittlung der Austauschkapazität 58; spektrochemische Bestimmung von Spurenelementen 58; Bestimmung von Kochsalz 42; von Barium 58; von Spuren Molybdän 55; von Molybdän und Wolfram 54
Bor, Tüpfelnachweis in hochverdünnter Lösung 357; Bestimmung in Weinen der Aeolischen Inseln 183
Bortribromid, Reaktionen mit organischen Basen 307
Bortrifluorid, Analyse mit dem Massenspektrometer 358
Brauchwasser, Bestimmung von Chlor 49; siehe auch Wasser
Braunkohlenbriketts, Bestimmung des Teergehaltes 145
Braunkohlenschwelteer, Bestimmung von Staub und Asche 145
Braunstein, Bestimmung des aktiven Sauerstoffs 63
Brenzcatechin, potentiometrische Titration in nichtwäßriger Lösung 280
Brenzcatechinviolett, Dissoziationskonstanten 115
Brenztraubensäure, Titration 116
Briketts, siehe Braunkohlenbriketts
Brom, Bestimmung 283
2-Bromäthyl-trimethylammoniumbromid, Bestimmung 311
Bromat, indirekte Bestimmung 117; potentiometrische Ultramikrotitration 40
p-Brombenzaldehyd, Charakterisierung 188
Bromcholin, Bestimmung 311
Bromid, potentiometrische Bestimmung und Abtrennung 377; Trennung von von Chlorid und Jodid 139; Mikrobestimmung in Selen 239; Störung der Cerbestimmung 363
p-Bromphenacylester zur Identifizierung von Carbonsäuren 439
4-Bromphenylessigsäure, Identifizierung 439
Brompyrogallolrot als komplexometrischer Indicator 283; Indicator zur komplexometrischen Bleibestimmung 364
Bromural, polarographische Bestimmung 310; 313
Brot, siehe Roggenbrot
Brucin, Identifizierung 318
Büretten, Mikrobürette für automatische Apparaturen 122; einfache Ultramikrobürette 122
cis-2,3-Butandiol beim Tüpfelnachweis von Bor 357
Butandiole, Papierionophorese 301
Butazolidin, Abtrennung 70
Butterfett, Bestimmung gesättigter Fettsäuren 388
Buttersäure, Abtrennung und Mikrobestimmung 295; chromatographische Abtrennung 438
tert.-Butylhydroperoxyd, Bestimmung 434
di-tert.-Butylperoxyd, Bestimmung 434
2-(p-tert.-Butylphenoxy)-isopropyl-2-chlor-äthylsulfit, siehe Aramite
tert.-Butylphenylketon, polarographische Bestimmung 445
Butyraldehyd, Charakterisierung 188

Cacothelin, Eisen(II)-cacothelin als Indicator zur komplexometrischen Thoriumbestimmung 334
Cadmium, Mitfällung mit Antipyrintetrabromomercuriat(II) 356; Farbreaktion mit Chinalizarin 418; direkter Nachweis 130; Bestimmung 284; Untersuchung durch Ringcolorimetrie 277; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 203; potentiometrische Bestimmung mit Cyanoferrat(II)-lösung 355; coulometrische Bestimmung 195; amperometrische Titration mit Anthranilat 130; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Abtrennung und Bestimmung durch inverse Polarographie 37; Trennung von Kupfer und Blei 131; Austausch des Dithiocarbaminats mit Eisen 28; mit Nickel 29; Bestimmung in Kupfer-Cadmiumlegierungen 213; in Rohzink und Woodscher Legierung 218; in Nickellegierungen 229; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; Störung der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Fällung von Selen 100; auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung von Kupfer neben Cadmium 330; von Blei neben Cadmium in Legierungen 364; von Nickel neben Cadmium 333; von Pd und U neben Cd 246
Cadmium-Kupferlegierungen, Bestimmung von Cadmium und Phosphor 213
Cadmiumoxyd, Bestimmung in der Luft 44

Cadmiumsalze, Bestimmung von Kupfer 238; Konzentrierung von Kupferspuren 126
Caesium, Abtrennung von Spaltprodukten 275; chromatographische Trennung von Rubidium 350; flammenphotometrische Bestimmung in Whisky 206
Calcein, Indicator zur komplexometrischen Titration von Calcium 129
Calcium, Einfluß von Natrium und Kalium auf die flammenphotometrische Bestimmung 272; Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Bestimmung als Nitritkomplex 337; Bestimmung mit Loretin 129; komplexometrische Bestimmung 355; mit 2-Hydroxy-1-(2-Hydroxy-4-sulfo-1-naphthylazo)-3-naphthoesäure als Indicator 354; coulometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 195; amperometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 39; 40; flammenphotometrische Bestimmung neben anderen Metallen 105; Bestimmung neben störenden Metallen 110; neben Magnesium 202; komplexometrische Titration neben Magnesium 129; Bestimmung neben Zirkonium 113; neben Eisen 110; Bestimmung in der Milch 387; im Wasser 48; Nachweis in Silicaten 43; Bestimmung in Silicaten 60; im flußmittelbehandelten Agglomerat 63; in Schlacken 60; in Hochofenschlacke 61; Nachweis in Silicium 219; flammenphotometrische Bestimmung in Blutserum 395; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf die Silberbestimmung 84; auf die flammenphotometrische Bestimmung von Strontium 272; Störung beim Tüpfelnachweis von Bor 358; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Pd und U neben Calcium 246
Calciumcarbonat, Bestimmung in Schwefelsalben 308
Calciumhydroxyd, Bestimmung in Puzzolan- und Hochofenzementen 61
Calciumpantothenat, Bestimmung in Gemischen 391
Calciumpropionat, Bestimmung in freigeschobenem Roggenbrot 207
D-Camphersäure, Identifizierung 439
Captan, papierchromatographische Abtrennung 150
Carbazol, Bestimmung durch colorimetrische Titration 17
Carbonsäuren, Identifizierung mittels der p-Bromphenacylester 439; Bestimmung durch Isotopenverdünnungsanalyse 439
Carbonylgruppen, Bestimmung durch Oximierung mit Hydroxylammoniumacetat 294; Bestimmung in oxydierter Cellulose 153
N-Carboxy-α-aminosäureanhydride, Titration mit Natriummethylat in wasserfreier Lösung 299
Carboxyhämoglobin, Tüpfelprobe mit Kupfersulfat 399
Carnigen, Gehaltsbestimmung 315
Carotin, colorimetrischer Standard zur Bestimmung 304
β-Carotin, Bestimmung in Fetten und Ölen 390
Cassiopeium, siehe Lutetium
Cellulose, Bestimmung von Carbonylgruppen in oxydierter Cellulose 153; Bestimmung in Kaffee 205
Cer, Bestimmung 284; spektralphotometrische Bestimmung 363; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202; gravimetrische Bestimmung als Perjodat 362; papierchromatographische Abtrennung 362; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5
Cer(III), Thermolysekurve des Oxinats 361; indirekte volumetrische Bestimmung 132
Cer(IV), Bestimmung mit Ferroin als Indicator 362; potentiometrische Ultramikrotitration 40
Cer(IV)-di-(äthylendiamin)-sulfat als volumetrisches Reagens 117
Cer(IV)-sulfat zur Bestimmung von Arsenit 161; indirekte Bestimmung 117; Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Cevacin, Bestimmung 309
Cevadin, Bestimmung 309
Champignonzucht, Bestimmung verschiedener Elemente in den Komposthaufen 59
Chelatometrie, Übersicht über die komplexometrische Maßanalyse 42; PAN als Indicator für Mikrotitrationen 115
Chinalizarin als analytisches Reagens 417; zur colorimetrischen Bestimmung von Aluminium 359

Chinin, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Chinolin, Reaktion mit Bortribromid 307; Unterscheidung von Isochinolin 307
Chinolinderivate, polarographische Untersuchung 72
Chlor, Bestimmung in Trink- und Brauchwasser 49; in Trinkwasser 454; in Beton 61; in Titan 223; durch Aktivierung 459; in Titanverbindungen 223; in organischen Verbindungen 290, 423, 427
^{39} Chlor zur Bestimmung der Aktivität von Höhenstrahlen 451
Chloramin B, indirekte Bestimmung 117
Chloramin T-lösung zur oxydimetrischen Bestimmung organischer Verbindungen 279
Chloramphenicol, azotometrische Bestimmung 68; Bestimmung in pharmazeutischen Zubereitungen 68
Chloranil, siehe Spergon
p-Chloranilin bei der Isotopenverdünnungsanalyse von Carbonsäuren und ihren Derivaten 440
Chlorbenzaldehyde, Charakterisierung 188
Chlorcyan beim Nachweis von Cyaniden 133
Chlordan, Nachweis 149
4-Chlor-3,5-dinitrobenzoesäure, Identifizierung 439
Chlorid, potentiometrische Bestimmung und Abtrennung 377; Bestimmung neben verschiedenen Substanzen 427; Trennung von Bromid und Jodid 139; Bestimmung in Wässern und biologischen Flüssigkeiten 50; in metallischem Titan 460; in Selen 239
Chlorierung, Schnellkontrolle der Kalkmilchchlorierung 240
Chlorit, Bestimmung 378
p-Chlormercuribenzoesäure bei der Bestimmung von Ascorbinsäure 211
Chlorochin, polarographische Untersuchung 72
Chloroform, Infrarotabsorption 142
Chlorogensäure, Bestimmung in Kaffee 205
2-Chlorphenoxyessigsäure, Identifizierung 439
p-Chlorphenylphosphoazo-p-chloranilid bei der Isotopenverdünnungsanalyse von Carbonsäuren und ihren Derivaten 440
4-p-Chlorphenylthiosemicarbazid als Reagens zur Charakterisierung von Aldehyden und Ketonen 186
Chlorpromazin, gravimetrische Bestimmung 65
α-Chlorpropionsäureamid, Bestimmung von Chlor 427
Chlortetracyclin, Bestimmung 74
Cholinester, Identifizierung in biologischem Material 400
Cholinesterase, elektrolytische Bestimmung der Aktivität 79
Cholsäure, Bestimmung 308
Chrom, Farbreaktion mit Aluminon 204; Bestimmung 283; photometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraacetat 374; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202; Abtrennung durch Ionenaustausch 128; Trennung von Vanadium 193; Bestimmung in Silicaten 59; in Kupfer-Chromlegierungen 213; Nachweis und Bestimmung im Stahl 234; Bestimmung im Stahl 214, 236; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5
Chrom(III), Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Störung bei der Quecksilberbestimmung 357
Chrom(VI), Bestimmung neben Eisen(III), Mangan(VII) und Vanadium(V) 95
Chromat, Einfluß auf die Silberbestimmung 85
Chromate, Bestimmung in der Luft 44
Chromatographie, Gerät zur Verteilungschromatographie mit Lösungsmitteln steigender Polarität 273; Fraktionssammler 273; siehe auch Verdrängungsadsorption
Chrom(III)-hydroxyd, Mitfällung von Zink 355
Chromit, Nachweis von Kalium, Eisen und Nickel 43
Chrom-Kupferlegierungen, Bestimmung von Chrom 213, 374
Chromotropsäure, Verwendung der Azofarbstoffe als analytische Reagentien 119; Bestimmung von Thallium mit Azoderivaten der Chromotropsäure 132
Chrom(III)-sulfat, Bestimmung von Chlorid neben Chrom(III)-sulfat 427
Citral, polarographische Bestimmung in Citralpflanzen 67
Citralpflanzen, polarographische Bestimmung von Citral 67
Citrat, Störung bei der Quecksilberbestimmung 357; bei der Eisenbestimmung 378

Citronensäure, Farbreaktion mit Vanillin 446
Citrusfrüchte, Nachweis von o-Phenylphenol 212
Cliradon, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Cocainchlorid, Bestimmung 308
Codein, R_f-Wert und Farbreaktion 464; Abtrennung von Narcotin und Papaverin 317
Coffein, Abtrennung 73; Bestimmung neben Amidopyrin und Alkaloiden 315; Bestimmung in Kaffee 205
Colorimetrische Titrationen im UV-Spektralbereich 11
Colubrin, Identifizierung 318
Columbit, Nachweis von Kalium, Eisen und Nickel 43
Coramin, Nachweis 72
Cortison, Extinktion 77
Coulometrie, Verwendung und Leistungsfähigkeit von Zähler-Millicoulometern 195; Bestimmung mit elektrolytisch erzeugter Äthylendiamintetraessigsäure 195; Verwendung von Eisen(II)-äthylendiamintetraacetat 195
Crotonaldehyd, Charakterisierung 188; R_f-Wert und Farbreaktion 436
Cyanid, spezifische Farbreaktionen 133; Bestimmung 283; in Bittermandelwasser 309; Störung bei der Quecksilberbestimmung 357
Cyanoferrat(II)-Bestimmung 117
Cyanoferrat(III), Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Cyclohexanon zum Nachweis von Furfurol und α-Formylthiophen 305; Charakterisierung 188; Farbreaktion mit Vanillin 446
Cyclopentadienkonzentrate, Analyse 304
Cyclopentanon zum Nachweis von Furfurol und α-Formylthiophen 305; Charakterisierung 188; Farbreaktion mit Vanillin 446
Cystein, Farbreaktion mit Vanillin 446
Cystin, Farbreaktion mit Vanillin 446

DDD, Nachweis 149
DDT, Nachweis 149
n-Decylaldehyd, Charakterisierung 188
11-Desoxycortison, Extinktion 77
Deuterium, Bestimmung in organischen Verbindungen 429
Dextrose, Bestimmung von Chlorid neben Dextrose 427
Diacetyl-o-aminoazotoluol, Bestimmung 69
Diäthylbarbitursäure, potentiometrische Titration 68; Bestimmung des Calciumsalzes 308
Diäthyldithiocarbaminat zur heterometrischen Kupferbestimmung 351
Dialdehydgruppen, Bestimmung in oxydierter Maisstärke 152
Dialkylketone, Farbreaktion mit Vanillin 446
Diallylbarbitursäure, siehe Malil
Dian, Bestimmung 158
Dibrombenzole, Analyse einer Mischung des Isomeren 444
Dicarbonsäuren, papierchromatographische Trennung aliphatischer Dicarbonsäuren 298
Dichloräthan, Infrarotabsorption 142
Dichloräthylen, Infrarotabsorption 142
3,4-Dichlorbenzoesäure, Identifizierung 439
o-Dichlorbenzol, Bestimmung von Chlor 427
Dichlorbenzole, Analyse eines Gemisches der Isomeren 443
Dichromat, indirekte Bestimmung 117; potentiometrische Ultramikrotitration 40; Störung bei der Cerbestimmung 363; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 5
Dicodid, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Dieldrin, Nachweis 149; papierchromatographische Abtrennung 150
Digitalisblätter, Extraktion der Glykoside und Aglykone 314
Dihydron, Bestimmung in Ampullen und Suppositorien 65
1,8-Dihydroxyanthrachinon, Bestimmung 70
5,8-Dihydroxychinoxalin, Reagens auf Metallionen 119
p,p′-Dihydroxydiphenylmethan, potentiometrische Titration in nichtwäßriger Lösung 281
1,8-Dihydroxy-3-methylanthrachinon, Bestimmung 70
1,8-Dihydroxy-3-methylanthron, Bestimmung 70
Dihydroxyweinsäure zum Nachweis der Seltenen Erden 361
Diisopropylphosphorfluorid, Nachweis und Bestimmung 151
Dilaudid, R_f-Wert und Farbreaktion 464
β,β-Dimethylacrylsäure, Identifizierung 439
β-Dimethylaminoäthylbenzhydryläther-hydrochlorid, Nachweis und Bestimmung 318

p-Dimethylaminobenzaldehyd, zum Nachweis von Stickstoff 432; Charakterisierung 188
Dimethylberyllium, Bestimmung von C und H 286
2,9-Dimethyl-1,10-phenanthrolin zur Bestimmung von Kupfer 352
3,5-Dimethylphenol, Bestimmung 303
Dinitrobenzoate, chromatographische Trennung 293
2,4-Dinitrophenylhydrazin, oxydimetrische Bestimmung 279
2,4-Dinitrophenylhydrazinlösung zur Titration von Benzaldehyd 445
Dinitrophenylhydrazone, Chromatographische Trennung 293
2,4-Dinitrophenylhydrazone, Trennung der Dicarbonylverbindungen von Aromaten 444
3,5-Dinitrosalicylsäure, Fehler durch Thermochromie bei der Verwendung zu photometrischen Konzentrationsbestimmungen 199
Diole, Papierionophorese nichtvicinaler Diole 301
Dioxan, Bestimmung von Chlorid neben Dioxan 427
1,1′-Dioxy-dicyclohexylperoxyd, Bestimmung 434
Diparcol, amperometrische Bestimmung 313
Diphenhydraminhydrochlorid, Nachweis und Bestimmung 318
Diphenylessigsäure, Identifizierung 439
4,7-Diphenyl-1,10-phenanthrolin zur Bestimmung von Eisen 352
Diphenylthioviolursäure zur colorimetrischen Eisenbestimmung 378
Diphosphat, Abtrennung 371
Diphosphopyridinnucleotid, Bestimmung 400
Dipikrylamin, Reagens zur Bestimmung von Aminen 435
Disipal, Nachweis und Bestimmung 319
Distearate, des Glykols, Bestimmung 310
Disulfide, Nachweis 293
Disulfiram, siehe Tetraäthylthiuramdisulfid
Dithiocarbaminate, Verwendung für analytische Trennungen 23
Dithiol zur Bestimmung von Molybdän und Wolfram 54
Dithizonate, Trennung der Keto- und Enolform 198
DK-Messungen in der chemischen Analyse 282
n-Dodecylaldehyd, Charakterisierung 188
Dolantin, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Drogen, Bestimmung von Arbutin 312
Dromoran, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Druckfehlerberichtigung 80
Dulcit, Papierionophorese 301
Dysprosium, papierchromatographische Abtrennung 362

Edelmetalle, Bestimmung in Wasch- und Abwässern 49; Abtrennung des Silbers von Edelmetallen mit Hilfe von Bismuthiol II 166
Einschlüsse, spektralanalytische Bestimmung in Gesteinen 51
Eisen, Bestimmung 120, 283, 378; Präzisionsbestimmung 169; Bestimmung mit Salicylamidoxim 118; colorimetrische Bestimmung mit Aluminon 203; spektrophotometrische Mikrobestimmung 352; Abtrennung durch Ionenaustausch 128; papierelektrophoretische Abtrennung 270; Austausch des Dithiocarbaminats mit Zink, Cadmium und Blei 28; mit Zinn 28; mit Arsen 28; Trennung von Beryllium 354; Bestimmung neben Aluminium und Mangan 140; neben Titan 134; Abtrennung des Thoriums 135; Bestimmung im Abwasser 50; in Silicaten 60; in Kathodenkupfer 457; in Messing 213, 216; in Siliciumcarbid 63; in verschiedenen Bronzen 213; in Bleibronzen 213; in Titan 223; von metallischem Eisen neben Eisen(II) und Eisen(III) in Katalysatoren 238; Bestimmung in Nickel 227; im Serum 396; Störung der Kupferbestimmung 351; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf die Silberbestimmung 85; auf die flammenphotometrische Bestimmung von Erdalkalimetallen 106; Störung der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; Störung der Plutoniumbestimmung 377; Bestimmung von Kupfer neben Eisen 331; von Cu, Zn und Ni neben Eisen 353; der Erdalkalien neben Eisen 110; von Calcium neben Eisen 110; von Strontium neben Eisen 109; von Barium neben Eisen 108; von Aluminium neben Eisen 204; von Aluminium und Titan in Reineisen 124; von Blei neben Eisen in Legierungen 364; von Arsen 233; von Nikkel neben Eisen 333

Eisen(II), Bestimmung mit Diphenylthioviolursäure 378; potentiometrische Ultramikrotitration 40; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Nachweis in Silicaten und anderen Mineralien 43; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 4
Eisen(III), Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Bestimmung mit Hilfe organischer Fluorverbindungen 198; coulometrische Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiamintetraacetat 196; amperometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 40; Trennung von Uran durch Ionenaustausch 376; Bestimmung neben Mangan(VII), Chrom(VI) und Vanadium(V) 95; Störung beim Tüpfelnachweis von Bor 358; bei der Cerbestimmung 363; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung von Beryllium neben Eisen(III) 127; von Titan neben Eisen(III) 365
Eisen(II)-äthylendiaminsulfat als reduktometrisches Reagens 116
Eisen(II)-äthylendiamintetraacetat, Verwendung in der Coulometrie 195
Eisenbäder, metallographische Untersuchung 221
Eisenbleche, Bestimmung von Schwefel 258
Eisen(II)-cacothelin, Indicator zur komplexometrischen Thoriumbestimmung 334
Eisen(III)-cyanoferratlösung, Reagens auf Ascorbinsäure 393
Eisen(II)-Eisen(III)-cyanid-Benzidin, Indicatorsystem für komplexometrische Titrationen 202
Eisen(III)-hydroxyd, Analyse eines Gemisches mit Aluminiumhydroxyd 21; Mitfällung von Zink mit $Fe(OH)_3$ 355
Eisen-Konstantan als Thermoelement 120
Eisenlegierungen, qualitative und halbquantitative Analyse durch Elektroringcolorimetrie 276
Eisen-Nickel-Legierung zur Abtrennung von Platin und Palladium 383
Eisenoxydhydrat, Mitfällung von Kobalt 381
Eisen(II)-salze, Bestimmung von Folsäure neben viel Eisen(II)-salzen 415
Eiweißextrakte, Papierelektrophorese 319
Eiweißkomponenten, Trennung aus Schweinehypophysen 320
Eiweißstoffe, Identifizierung der Zerfallsprodukte bei der Wasseranalyse 451
Ekatox 20, Bestimmung in der Luft 449
Elektroden, gebogene Quecksilberelektrode in der Polarographie 36; Amalgamelektroden in der inversen Polarographie 36; rotierende Platinelektrode in der Polarographie 36; Oxydation von Platinelektroden bei potentiometrischen Redoxtitrationen 40
Elektrolyse, Zweikammer-Glaszelle zur Elektrolyse bei kontrolliertem Potential 120
Elektrolyseschlamm, Bestimmung von Selen 374
Elektro-Ringcolorimetrie zur Analyse einfacher Legierungen 276
Elementaranalyse, Überblick über die Mikroelementaranalyse 286; Bestimmung von Wasserstoff in organischen Substanzen 462; von aktivem Wasserstoff nach Zerewitinoff 429; von Deuterium in organischen Verbindungen 429; Nachweis von Kohlenstoff 286; manometrische Bestimmung von Isotopen-Kohlenstoff und -Wasserstoff 430; Mikro-C-H-Bestimmung in N-freien Substanzen 429; Kugelschliffverbindungen bei den Apparaturen zur C-, H- und N-Bestimmung 286; Nachweis von Stickstoff in organischen Verbindungen 432; Mikrobestimmung von Stickstoff nach Dumas 287; schnelle Mikrobestimmung von Stickstoff nach Dumas 432; Destillationsgerät zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl 287; Bestimmung von Sauerstoff in organischen Substanzen 432; in organischen Verbindungen und auf Kohle 433; Bestimmung von Schwefel 287, 288; von Halogenen 289; von Halogenen, sowie Schwefel und Halogenen in organischen Stoffen 289; von Chlor in organischen Verbindungen 290, 423; von Arsen in organischen Verbindungen 290; von Kohlenstoff und Wasserstoff in metallorganischen Proben 286; verschiedener Elemente in silicium-organischen Verbindungen 431; Halbmikrobestimmung von C und H in silicoorganischen Verbindungen 430; Bestimmung von C, H und Si in siliciumorganischen Verbindungen 291; von Silicium in siliciumorganischen Verbindungen 291; von C, H und Halogen in halogenorganischen Verbindungen 431

Elixiere, Bestimmung von Phenobarbital 67
Eluierapparat für die Papierchromatographie 272
Emulgator W, Bestimmung von Chlorid neben Emulgator W 427
Emulsionsliköre, siehe Liköre
Endrin, Nachweis 149
Eosin, Indicator zur Bestimmung von p_H-Werten 283
Ephedrin, Reaktion mit Kaliumwismuthalogeniden 66
11-Epihydrocortison, Extinktion 77
Epitegin, Bestimmung 69
Epoxyharze vom Bisphenoltyp, quantitative Bestimmung 158
Epoxyverbindungen, Bestimmung von Oxiransauerstoff 303
Erbium, Nachweis mit Dihydroxyweinsäure 361; Bestimmung 284; papierchromatographische Abtrennung 362
Erdalkalien, komplexometrische Bestimmung 355; flammenphotometrische Bestimmung in Anwesenheit von Fremdmetallen 105; Bestimmung neben Zirkonium 113; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Bestimmung in Glas 62; Bestimmung von Titan neben Erdalkalien 365
Ergometrin, Trennung von Ergotamin 318
Ergotamin, Trennung von Ergometrin 318
Eriochromcyanin R zur Bestimmung von Aluminium in Kupferlegierungen 457
Erythrocyten, Bestimmung von Heptulosen 75
Erze, Nachweis von Blei durch Verreiben 42; polarographische Bestimmung von Blei in zinnhaltigen Erzen 52; Bestimmung von Uran 375; Nachweis von Fluor durch Verreiben 43; colorimetrische Bestimmung von Kobalt 380; Bestimmung von Platinmetallen 383; Abtrennung von Platin und Palladium 383
Essig, Unterscheidung von Gärungsessig und synthetischem Essig 206
Essigsäure, Abtrennung und Mikrobestimmung 295; Bestimmung in ihren neutralen und sauren Kupfersalzen 297; chromatographische Abtrennung 438; potentiometrische Bestimmung in Gemischen 281; Nachweis in Ameisensäure und Formiaten 297
Ester, Analyse 438
Eukodal, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Eunarcon, R_f-Wert 319
Europium, papierchromatographische Abtrennung 362
Evipan, R_f-Wert 319
Extrakt, Bestimmung im Kaffee 205
Extraktionsgeräte für die anorganische Analyse 123
Extraktionsmethoden in der anorganischen Analyse 283

Faeces, Bestimmung von Blei 395
Farbpigmente, Bestimmung von Gesamtzink in Gegenwart von Zinksulfid 240
Farbstoffe, ionische Farbstoffe bei der Analyse oberflächenaktiver Verbindungen 155; Adsorptionsfarbreaktionen mit Magnesiumhydroxyd 128; Nachweis künstlicher Farbstoffe in Getränken 386
Fehler, systematische und zufällige Fehler der chemischen Analyse 42
Ferromolybdän, Bestimmung von Kupfer 226; von Molybdän 237
Ferrotitan, Schnellbestimmung von Titan 62; Bestimmung von Eisen und Titan 135
Feste Stoffe, Untersuchung mit der Ringofenmethode 43
Fett, Bestimmung nach Gerber in Fleisch und Fleischprodukten 210; Bestimmung von Vitamin A und β-Carotin 390; siehe auch Butterfett, sowie Milchfett und Nahrungsfette
Fettsäuren, Infrarotspektren verzweigter Fettsäuren 438; Bestimmung von C_7-C_{18}-Fettsäuren 438; Trennung und Mikrobestimmung 295; Trennung durch Fraktionierung ihrer Methylester 296; Trennung freier und veresterter Fettsäuren in Weindestillaten 386; Bestimmung gesättigter Fettsäuren im Butterfett 388
Fibrinogen, Mikrobestimmung im Plasma 398
Filter, Glasfilter für analytische Zwecke 122
Filtrationen, Apparatur zur Molekularfiltration 122
Fische bei der biologischen Bestimmung von Metallionen 284
Flammenphotometer, automatische Untergrundkorrektur an einem Mehrfachkanal-Flammenphotometer 272
Fleisch, Bestimmung von Fett nach Gerber 210; siehe auch Krabbenfleisch
Fleischprodukte, Bestimmung von Fett nach Gerber 210

Flüssigkeiten, Untersuchung mit der Ringofenmethode 43
Flüssigkeitsdichtungen für Apparaturen 285
Flugzeugbenzin, Nachweis und Bestimmung höher siedender Anteile 147
Fluor, Temperaturregler bei der Destillation 138; Bestimmung 120; Mikrobestimmung 138; Bestimmung in Wasser 454; Nachweis in Mineralien und Erzen durch Verreiben 43
Fluorenonperoxyd, Bestimmung 434
Fluoressigsäure, Abtrennung und Mikrobestimmung 295
Fluorid, differential-spektralphotometrische Bestimmung 137; Bestimmung in Verchromungsbädern 239; Bestimmung von Zirkonium in fluoridhaltigen Lösungen 366
Flußwasser, Schnellbestimmung von Uran 57; siehe auch Wasser
Folsäure, colorimetrische Bestimmung neben viel Eisen(II) 415
Formaldehyd, R_f-Wert 445; R_f-Wert und Farbreaktion 436; Trennung von Acetaldehyd 436; Bestimmung in Phenolformaldehydharzen 158
Formiate, Nachweis von Essigsäure oder Acetat in Formiaten 297
α-Formylthiophen, Nachweis mittels Cyclopentanon oder Cyclohexanon 305
Fraktionssammler für die Säulenchromatographie 273
Fruchtkonserven, Bestimmung reduzierender Zucker 385
Fructose, Bestimmung mit Indol 442; cerimetrische Bestimmung 300; Papierionophorese 301
D-Fructose, mikroskopischer Nachweis 301
Fructose-1,6-phosphat, Bestimmung 400
D-Fucose, mikroskopischer Nachweis 301
Fumarsäure, Identifizierung 439
Furacin, Bestimmung in Futtermitteln 151
Furfurol, Nachweis mittels Cyclopentanon oder Cyclohexanon 305; Charakterisierung 188; photocolorimetrische Bestimmung mit Anilin 305; R_f-Wert und Farbreaktion 436; indirekte oxydimetrische Bestimmung 279; Trennung von Aldehyden 436
Furoxon, Bestimmung in Futtermitteln 151
α-Furyldioxim zur Bestimmung von Nickel 382
Futterhefe, Bestimmung von Bleispuren 345
Futtermittel, Bestimmung von Bleispuren 340; photometrische Bestimmung von Furacin und Furoxon 151

Gadolinium, Thermolysekurve des Oxinats 361; Nachweis mit Dihydroxyweinsäure 361
Gärungsessig, siehe Essig
Galaktose, Papierionophorese 301
Galakturonsäure, Bestimmung mit Anthron 443
Galenische Zubereitungen, Bestimmung des Alkaloidgehalts 318
Gallium, Farbreaktion mit Aluminon und colorimetrische Bestimmung 204; komplexometrische Bestimmung und Abtrennung 131; Halbstufenpotentiale 131; Bestimmung neben Uran in Legierungen 462; Störung der Plutoniumbestimmung 377
Gallium-Uranlegierungen, Bestimmung von Gallium und Uran 462
Gantrisin, Bestimmung 71
Gase, Bestimmung von Wasserstoff in inerten Gasen 449; von Sauerstoff 450; von H_2S und SO_2 nebeneinander 46; Apparatur zur Bestimmung von Schwefeltrioxyd in Verbrennungsgasen 47; siehe auch nitrosehaltige Gase
Gemüsepektine, Kennzeichnung 389
Germanium, Mikrobestimmung mit Phenylfluoron 363
Gesamtaluminium, siehe Aluminium
Gesamtphosphor, Bestimmung in Seewasser 49
Gesamttitan, Bestimmung in Titanverbindungen 223
Gesteine, spektralanalytische Bestimmung kleiner Einschlüsse 51; flammenphotometrische Bestimmung von Lithium 51; spektralanalytische Bestimmung von Quecksilber 52; Bestimmung von Spuren Molybdän 55; kleiner Uranmengen 56
Getränke, siehe alkoholfreie Getränke
Getreideerzeugnisse, Bestimmung von Vitamin B_1 391
Gewebe, Bestimmung des Harzgehaltes in knitterfesten Geweben 159; (biologisch), Bestimmung von Glykogen 320; von Procain 397; siehe auch menschliches Gewebe
Gewebshomogenate, Bestimmung von Heptulosen 75
Gewebsschnitte, Analyse 75
Gitterstrommessungen, Verwendung in der chemischen Analyse 282

Glas, Bestimmung der Erdalkalimetalle 62
Glasfilter, siehe Filter
Glaszelle, Zweikammer-Glaszelle zur Elektrolyse bei kontrolliertem Potential 120
Glimmer, spektrographische Bestimmung von Rb und Sr 51
Glucochloralose, Bestimmung 65; von β-Glucochloralose neben α-Glucochloralose 66
Glucose, beim Tüpfelnachweis von Bor 357; Papierionophorese 301; cerimetrische Bestimmung 300; colorimetrische Bestimmung im Blut 463
D-Glucose, mikroskopischer Nachweis 301; papierelektrophoretische Bestimmung in Mischungen 442
Glucose-6-phosphat, Bestimmung 400
Glucuronsäure, Bestimmung mit Anthron 443
Glutaminsäure, konduktometrische Bestimmung 440; Abtrennung des Pipsylderivates 299
Glutarsäure, Abtrennung 298
Glyceride, Analyse technischer Monoglyceride mit Perjodat 143
Glycerin beim Tüpfelnachweis von Bor 357; Bestimmung in Monoglyceriden 143
Glycin, konduktometrische Bestimmung 440; Abtrennung des Pipsylderivates 299
Glykogen, Bestimmung in Geweben 320
Glykol, Bestimmung in Glykolestern der Stearinsäure 310
Glykole, Papierionophorese 301
Glykol-Stärke-Äther, Bestimmung von Hydroxyalkylgruppen 152
Glykoside, Extraktion aus Digitalisblättern 314
Gold, Trennung von Silber in Gegenwart von Thiosulfat 167; Trennung von Palladium 9; Störung bei der Quecksilberbestimmung 357; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; Störung bei der Eisenbestimmung 378
Grießsches Reagens zum Nachweis von N-Nitrosoverbindungen 302
Griseofulvin, mathematische Grundlagen der Korrektur von Bestimmungen 149; spektralphotometrische Bestimmung 148; radiometrische Bestimmung 149

Hafnium, spektrographische Bestimmung in Zirkonium 461
Halbmikrowaage, siehe Waage
Halbstufenpotentiale, Bestimmung in der Polarographie 38
Halogene, mercurimetrische Bestimmung mit Titangelb als Indicator 377; Bestimmung in organischen Stoffen 289; in siliciumorganischen Verbindungen 431; in halogenorganischen Verbindungen 431
Halogenide, fortlaufende Messung der Trennung durch Ionenaustausch 139
Halogenorganische Verbindungen, Bestimmung von C, H und Halogen 431
Harn, Nachweis von Blut und Zucker 76; papierchromatographischer Nachweis von Suchtmitteln 464; Bestimmung von Adrenalin, Noradrenalin und Oxytyramin 76; von Kreatinin 398; Erfahrungen mit der Fluorescenzbestimmung von Porphyrinen 464; Anleitung zur Untersuchung (Fischler und Schlemmer) 463 [L]; siehe auch Urin
Harnstoffharze, Bestimmung von Hexamethylentetramin 159
Harze, Analyse der höheren Fettsäuren 438; potentiometrische Titration phenolischer Hydroxylgruppen 280
Harzgehalt, Bestimmung in knitterfesten Geweben 159
Hefe, Bestimmung von Bleispuren in verschiedenen Hefen 345; von Thiamin 391
Heilsalben, Bestimmung von Azoverbindungen 69
Helium, Bestimmung von Wasserstoff 449
Hemicellulose, Bestimmung in Kaffee 205
Heptachlor, Nachweis 149
Heptachlorcyclohexan, Nachweis und Bestimmung in Hexachlorcyclohexan 148
Heptulosen, Bestimmung in biologischem Material 75
n-Heptylaldehyd, Charakterisierung 188
Heterocyclen, Infrarotabsorptionsbanden 304
Hexachlorcyclohexan, Nachweis und Bestimmung von Heptachlorcyclohexan 148
Hexacyanoferrat(III), Farbreaktionen 140
Hexamethylentetramin, Bestimmung in Harnstoffharzen 159
Hexamminkobalt(III)-chlorid zur Bestimmung von Indium 359
Hexan, Analyse von Mischungen isomerer Hexane 279
Hexobarbital, Bestimmung 308

n-Hexylaldehyd, Charakterisierung 188
Hirn, Bestimmung von Blei 395
Histamin, modifizierte photometrische Bestimmung 78
Histaphen, Nachweis und Bestimmung 319
Hochfrequenztitrationen, Verbesserung der Anordnung 41; alkali-acidimetrische Bestimmungen 41; siehe auch Q-metrische Verfahren, sowie RC-Titrationen
Hochofenschlacke, Bestimmung von Calcium 61; siehe auch Schlacke
Hochofenzement, siehe Zement
Höhenstrahlen, Untersuchung mit Hilfe von Isotopen in Wasser 451
Höher siedende Anteile, Nachweis und Bestimmung in Flugzeugbenzin 147
Holmium, papierchromatographische Abtrennung 362
Holzkohle, Bestimmung von Sauerstoff an der Oberfläche 433
Hybriden, Charakterisierung des Weins aus Hybriden 205
Hydrazin, maßanalytische Bestimmung mit Permanganatlösung 368; potentiometrische Ultramikrotitration 40
Hydrazinsulfat, zur Bestimmung von Nitrit 369; Bestimmung 117
Hydride, Bestimmung von Wasserstoff 286
Hydrochinon, Titration 116; Bestimmung 117; Bestimmung von Chlorid neben Hydrochinon 427
Hydrocortison, Extinktion 77
Hydrogensulfit, Störung beim Tüpfelnachweis von Bor 358
1,1′-bis-Hydroperoxy-dicyclohexylperoxyd, Bestimmung 434
Hydroxamate zur Charakterisierung von Milchfett 388
o-Hydroxyacetophenonoxim als analytisches Reagens 327
Hydroxyalkylgruppen, Bestimmung in Glykol-Stärke-Äthern 152
β-Hydroxybuttersäure, Farbreaktion mit Vanillin 446
8-Hydroxychinaldin zur Bestimmung von Beryllium 353
17-Hydroxycorticoide, Farbreaktion 77
2-Hydroxy-1-(2-hydroxy-4-sulfo-1-naphthylazo)-3-naphthoesäure, Indicator zur Calciumtitration 354
Hydroxylammoniumacetat zur Bestimmung von Carbonylgruppen in organischen Substanzen 294
Hydroxylapatit bei der Mikrobestimmung von Fluor 138
Hydroxylgruppen, siehe phenolische Hydroxylgruppen
Hydroxynaphthoesäure, Derivate als Reagentien zur Thoriumbestimmung 367
p-Hydroxyphenylmethylaminopropanol, colorimetrische Bestimmung 315
2,2-bis-p-Hydroxyphenylpropan, Bestimmung 158
Hyoscyamin, Bestimmung 316
Hyoscyamusalkaloide, Identifizierung in Extrakten 316
Hypochlorit, Bestimmung 378
Hypophysen, Trennung der Eiweißkomponenten aus Schweinehypophysen 320

Ilmenit, Nachweis von Kalium, Eisen und Nickel 43; Bestimmung von Eisen und Titan 135
Inactin, Untersuchung 312
Indaminverfahren zur Bestimmung organischer Peroxyde 434
Indicatoren, acidimetrische Indicatoren für niedrige p_H-Werte 200; Bestimmung von p_H-Werten mit Lichtfiltern 283; Phenylfluoron als Säure-Base-Indicator 201; Oxinblau als Säure-Base-Indicator 200; komplexometrische Bestimmung mit dem Indicatorsystem Eisen(II)-Eisen(III)-cyanid-Benzidin 202; Herstellung und Verwendung von Murexid 201; Eigenschaften von Pyrogallolrot 201; Brompyrogallolrot als komplexometrischer Indicator 283
Indium, Farbreaktion mit Aluminon 204; Bestimmung mit Hexamminkobalt(III)-chlorid 359; Bestimmung in Lagermetallen 213
Indol zur Bestimmung von Fructose 442
Industrieabwasser, siehe Abwasser
Industrieunternehmen, Bestimmung von Schwermetallen in der Luft 44
Infrarotspektroskopie bei der Analyse von Medikamenten 65
Insecticide, Bestimmung insecticider Phosphorverbindungen in der Luft 449
Interazin, Bestimmung 69
Interferometrische Volumetrie, Anwendung 41
Invertzucker, beim Tüpfelnachweis von Bor 357
Irgapyrin, Abtrennung 70
Iridium, Trennung von Silber in Gegenwart von Komplexbildnern 167; von Rhodium 141; von Palladium 8,9

Isochinolin, Reaktion mit Bortribromid 307; Unterscheidung von Chinolin 307
Isoleucin, Abtrennung des Pipsylderivates 299
Isoniazid, Bestimmung in biologischen Flüssigkeiten 75
Isonicotinsäure, Untersuchung 72; Bestimmung 308; polarographisches Verhalten 307
Isonicotinsäurehydrazid, Untersuchung 72; oxydimetrische Bestimmung 279
Isopentachin, polarographische Untersuchung 72
4,4′-Isopropylidendiphenol, potentiometrische Titration 280
Isopropylmethylphosphorfluorid, Nachweis und Bestimmung 151
Isopropylphenylketon, polarographische Bestimmung 445

Jod, Bestimmung 283; Präzisionsbestimmung 173; potentiometrische Ultramikrotitration 40; Bestimmung in Lebensmitteln, Vitaminen und Arzneimitteln 384
Jodat, indirekte Bestimmung 117
Jodid, mercurimetrische Bestimmung 139; potentiometrische Bestimmung und Abtrennung 377; Trennung von Chlorid und Bromid 139; Störung bei der Quecksilberbestimmung 357
7-Jodo-8-hydroxychinolin-5-sulfonsäure, siehe Loretin
Jodometrie, Bariumjodatlösung als Maßlösung 200
p-Jodophenylsulfonylderivate von Aminosäuren, Trennung 299
Jodzahl, Bestimmung in Nahrungsfetten 208

Käse, Bestimmung unlöslicher Verunreinigungen 209
Kalium, spektrochemische Bestimmung 272; Untersuchung durch Ringcolorimetrie 277; Bestimmung als Nitritkomplex 337; flammenphotometrische Bestimmung in Wasser 47, 48; Nachweis in Silicaten und anderen Mineralien 43; Bestimmung in Silicaten 59; in den Komposthaufen zur Champignonzucht 59; Einfluß auf die flammenphotometrische Bestimmung von Calcium 272; von Strontium 272; von Kupfer 351
Kalium-äthylxanthogenat, potentiometrische Titration 302
Kaliumbromat, Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Kaliumchlorat, Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Kaliumdichromat, Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Kaliumjodid, Bestimmung 117
Kaliummetaperjodat, Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Kaliumnitrat, Einfluß auf die Fällung von Selen 100
Kaliumpermanganat, Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Kaliumpersulfat, Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Kaliumrhodanid, Titration 116
Kaliumwismutbromid zum Nachweis von Simpamin 66
Kaliumwismutjodid zum Nachweis von Simpamin 66
Kalkmilch, Schnellkontrolle des Chlorierungsprozesses 240
Kalkstein, Bestimmung von Calcium 129, 354
Kaolin, Bestimmung von Quarz 60
Kapseln, Bestimmung von Phenobarbital 67
Δ^3-Karen, Bestimmung in Gemischen mit Pinen durch Verdrängungsadsorption 275
Katalysatoren, Bestimmung von Zinkoxyd in Methanol-Katalysatoren 237; von metallischem Eisen neben Eisen (II) und Eisen(III) 238
Kathesin, Bestimmung 311
Kathodenkupfer, siehe Kupfer
Kathodennickel, siehe Nickel
Kationen, systematische Trennungsgänge bei der qualitativen Analyse 276
Keramische Erden, Bestimmung von Quarz 60
Kernobstsäfte, Bestimmung von Polyphenolen 205
5-Ketogluconsäure, Bestimmung mit 1-Methyl-1-phenylhydrazin 305
Ketone, Charakterisierung mit 4-substituierten Thiosemicarbaziden 186; Farbreaktion mit Vanillin 446; Farbreaktionen der Semicarbazone und Thiosemicarbazone 293; Bestimmung kleiner Mengen in der Luft 45
Khellin, Identifizierung 313
Khellinon, Identifizierung 313
Khellol, Identifizierung 313
Khellolglucoside, Identifizierung 313
Kieselsäure, Bestimmung von Silicium in Estern der Orthokieselsäure 291; Bestimmung in Silicaten 59; der Restkieselsäure in Wasser 452
Kinetische Methoden in der quantitativen Analyse 38

Knochen, Bestimmung von Blei 395
Kobalt, Mitfällung durch Eisenoxydhydrat 381; Nachweis mit Thioharnstoff 379; Bestimmung 283, 284, 378; mit Nitroso-R-Salz 379, 380; photometrische Bestimmung 380; mit Nitroso-R-salz 379; photometrische Mikrobestimmung 381; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Trennung der verschiedenen Wertigkeitsstufen 372; Abtrennung von Zirkonium-95 367; komplexometrische Bestimmung neben Nickel 381; Trennung von Pd und U durch Extraktion 247; 248; Spurenbestimmung im Boden 58; Bestimmung in Titan 223; im Stahl 236; in Nickel 227; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Fällung von Selen 100; auf die Palladiumbestimmung 4; Bestimmung von Kupfer neben Kobalt 330; von Nickel neben Kobalt 333; von Nickel und Kupfer 229
Kobaltmethode zur Bestimmung höherer Fettsäuren 438
Kobaltsalze, Konzentrierung von Kupferspuren 126; Bestimmung von Nickel und Kupfer 229
Kochsalz, Bestimmung im Boden 42; Bestimmung von Vanadium 238
Körperflüssigkeiten, Bestimmung von Procain 397
Kohlen, Bestimmung von Stickstoff 144; von Sauerstoff in Verbindungen an der Oberfläche 433; von Schwefel 144;
Kohlendioxyd, Mikrobestimmung 278; Bestimmung kleiner Gehalte in der Luft 448; Apparatur zur Bestimmung 133
Kohlenhydrate, Nachweis auf Papierchromatogrammen 300; cerimetrische Bestimmung 299; Fraktionierung an Kohle 300
Kohlenhydratkomponente, Bestimmung in Niederschlägen von Polysaccharid-Systemen 78
Kohlenmonoxyd, Mikrobestimmung 278; photometrische Bestimmung in der Luft 321
Kohlenoxydvergiftung, Nachweis des Carboxyhämoglobins 399
Kohlenstoff, Kugelschliffverbindungen bei den Apparaturen zur Bestimmung 286; Apparatur zur Bestimmung in Stahl 231; Nachweis 286; manometrische Bestimmung von Isotopenkohlenstoff 430; Bestimmung in Zink und Zinklegierungen 217; in Titan 223; in Titan und seinen Legierungen 222, 458; in Vanadiumcarbiden 237; in N-freien organischen Substanzen 429; in metallorganischen Verbindungen 286; in siliciumorganischen Verbindungen 291, 430, 431; in halogenorganischen Verbindungen 431
Kohlenstoffstahl, siehe Stahl
Kohlenteer, quantitative Analyse der Xylidinfraktion 146; siehe auch Steinkohlenteer
Kohlenwasserstoffe, Infrarotabsorptionsbanden 304; Bestimmung von Spuren in Abwässern 50
Koks, Bestimmung des Teergehaltes 145
Kolben, Universalkolben für verschiedene Zwecke 121
Komplexometrie, siehe Chelatometrie
Komposthaufen, Bestimmung verschiedener Elemente 59
Kondenswasser, siehe Wasser
Konstantan-Eisen als Thermoelement 120
Konzentrate, Bestimmung von Platinmetallen 383
Korksäure, Abtrennung 298
Kosmetische Emulsionen, Analyse der Fettsäuren 438
Krabbenfleisch, Bestimmung des Schalenanteils 210
Kreatinin, Bestimmung in Blut und Harn 398
o-Kresol, Bestimmung 303
Kresole, Bestimmung durch Hochfrequenztitration 41
Kresolsäuren, Identifizierung 439
Kunstseide, Bestimmung von Nylon 120
Kupfer, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Spektralanalyse von Kathodenkupfer 457; Konzentrierung von Spuren mit organischen Reagentien 126; Nachweis mit o-Benzidinmonosulfonsäure 125; Fällung mit 5,8-Dihydroxychinoxalin 119; Bestimmung 120; Bestimmung und Abtrennung 118; spektrochemische Bestimmung 272; flammenphotometrische Bestimmung 350; spektrophotometrische Mikrobestimmung 352; potentiometrische Bestimmung kleiner Mengen 125; potentiometrische Ultramikrotitration 40; coulometrische Bestimmung 195; Bestimmung durch inverse Polarographie 37; amperometrische Bestimmung mit Äthylen-

diamintetraessigsäure 40; gravimetrische Bestimmung 351; gravimetrische Bestimmung und Abtrennung 327; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 203; heterometrische Mikrobestimmung mit Diäthyldithiocarbaminat 351; Bestimmung durch Reduktion und nachfolgende Titration 351; Halbmikrobestimmung mit β-Oxy-α-naphthaldehyd 126; Trennung der Keto- und Enolform des Dithizonats 198; Abtrennung durch Ionenaustausch 128; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Austausch des Dithiocarbaminats mit Silber 29; mit Quecksilber 29; mit Blei 29; Bestimmung und Trennung aus binären Mischungen 352; Abtrennung von Cadmium 131; Bestimmung in Gegenwart von Eisen und Uran 353; Bestimmung in Wasser 49; im Boden 58; in Salzen 126; in Metallen und Legierungen 458; in bleihaltigem Messing 216; in Zink- und Cadmiumsalzen sowie in dest. Wasser 238; Nachweis in Silicium 219; Bestimmung in Titan 223, 459; in Weißmetall 213; in Molybdän und Molybdänverbindungen 225; in Stahl 214; in Nickel 227; neben Nickel 334; in Nickel und dessen Verbindungen 228; in Kobalt und seinen Salzen 229; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; auf die flammenphotometrische Bestimmung von Erdalkalimetallen 106; auf die Bestimmung von Thallium 89; Störung der Cerbestimmung 363; Einfluß auf die Fällung von Selen 100; Störung bei der Eisenbestimmung 378; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung der Erdalkalien neben Kupfer 110; von Beryllium neben Kupfer 127; von Barium neben Kupfer 106; von P und As in Kupfermetall 457; von Pd und U neben Cu 246

Kupfer-Cadmiumlegierungen, Bestimmung von Cadmium und Phosphor 213

Kupfer(I)-chlorid, Titration 116

Kupfer-Chromlegierungen, Bestimmung von Chrom 213, 374

Kupferlegierungen, qualitative und halbquantitative Analyse durch Elektroringcolorimetrie 276; polarographische Analyse 214; Bestimmung von Zink 213; von Aluminium mit Eriochromcyanin R 457; von Titan 213

Kupfermethode, zur Bestimmung höherer Fettsäuren 438

Kupferoxyd, Bestimmung in der Luft 44

Kupfersulfat, Tüpfelreagens auf Carboxyhämoglobin 399

Kupfer-Tellurlegierungen, Bestimmung von Tellur 213

Lackrohstoffe, Erkennung der Säurekomponenten 157

Lactose, cerimetrische Bestimmung 300

Lagermetalle, Bestimmung von Indium 213

Lanthan, Thermolysekurve des Oxinats 361; Nachweis mit Dihydroxyweinsäure 361; Bestimmung 284; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202; papierchromatographische Abtrennung 362

Largactil, gravimetrische Bestimmung 65; amperometrische Bestimmung 313

Lauge, Herstellung von Laugen mit niedrigem Silicatgehalt 199

Lauroylperoxyd, Bestimmung 434

Lebensmittel, Bestimmung von Jod 384; papierchromatographische Trennung von Zuckern 385; Bestimmung von Ascorbinsäure 211; siehe auch Nahrungsmittel

Leber, Bestimmung von Blei 395

Leberspeicherungstest auf Vitamin A 389

Legierungen, qualitative und halbquantitative Analyse durch Elektroringcolorimetrie 276; Bestimmung von Wasserstoff 462; von Kupfer 458; von Beryllium 216; von Zirkonium 460; von Blei 364; siehe auch Woodsche Legierung

Leitfähigkeitsmessungen mit Hochfrequenz in der chemischen Analyse 282

Leucin, Abtrennung des Pipsylderivates 299

Lignin, Bestimmung in Kaffee 205

Lignosulfonsäuren, Bestimmung in Wasser und Abwasser 455

Liköre, Nachweis künstlicher Farbstoffe 386; Bestimmung der Trockenmasse in Emulsionsliköre 206

Lindan, papierchromatographische Abtrennung 150

Linolensäure, Bestimmung in Sojabohnenöl 143

Linolsäure, Bestimmung in Sojabohnenöl 143

Lipoide, Bestimmung im Kaffee 205

Lithium, flammenphotometrische Bestimmung in Gesteinen 51; Abtrennung aus Mineralwässern 452; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351
Lithium-Aluminiumhydrid, Bestimmung von Wasserstoff 286
Lösungsmittel, Infrarotanalyse chlorierter Lösungsmittel 142
Loretin, Reagens zur Bestimmung von Calcium 129
Luft, Apparatur zur kontinuierlichen Bestimmung von Nickelcarbonyl 44; photometrische Bestimmung von Kohlenmonoxyd 321; kleiner Mengen Kohlendioxyd 448; Identifizierung von Ozon 44; Bestimmung von Schwermetallen 44; kleiner Mengen organischer Substanzen 45; von Nitroparaffinen 448; phosphorhaltiger Insecticide 449
Luminal, R_f-Wert 319
Lumineszenzanalyse zur Wasseruntersuchung 451
Lutetium(Cassiopeium), papierchromatographische Abtrennung 362
D-Lyxose, Identifizierung kleinster Mengen 301

Magnesit, Spektralanalyse 63
Magnesium, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Bestimmung 284; Untersuchung durch Ringcolorimetrie 277; komplexometrische Bestimmung 355; Abtrennung durch Ionenaustausch 128; Bestimmung neben Titan 141; Trennung von Vanadium 193; komplexometrische Bestimmung in Wasser 48; Nachweis in Silicaten 43; Bestimmung in Silicaten 60; flammenphotometrische Bestimmung in Schlacken 60; spektrochemische Bestimmung in technischen Produkten 64; Bestimmung in Zink und seinen Legierungen 216; in Aluminiumlegierungen 218; Nachweis in Silicium 219; Bestimmung in Siliciumcarbid 63; in Kathoden-Nickel 263; in der Asche von rauchlosem Schießpulver 154; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4; Bestimmung von Kupfer neben Magnesium 331; von Calcium neben Magnesium 129, 202; von Titan neben Magnesium 365; von Nickel neben Magnesium 333; von Pd und U neben Mg 246
Magnesiumhydrid, Bestimmung von Wasserstoff 286
Magnesiumhydroxyd, Adsorptionsfarbreaktionen mit stickstoffhaltigen Farbstoffen 128
Maisstärke, Bestimmung von Dialdehydgruppen in oxydierter Maisstärke 152
Maleinsäure, Farbreaktion mit Vanillin 446
Malil, Einfluß des p_H-Wertes auf die Bestimmung 68
Malonsäure, Abtrennung 298
D,L-Mandelsäure, Identifizierung 439
Mangan, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Bestimmung 120, 283, 284; durch inverse Polarographie 37; amperometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 40; Endpunktsbestimmung bei der Titration nach Volhard-Wolff 139/140; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 203; Abtrennung durch Ionenaustausch 128; Austausch des Dithiocarbaminats mit Zink 28; Bestimmung neben Eisen und Aluminium 140; Bestimmung in der Luft 44; in Silicaten 60; im Boden 58; in verschiedenen Bronzen 213; in Messing 213; in Titan 223; durch Aktivierung 459; neben Titan 141; Nachweis und Bestimmung im Stahl 234; 236; Bestimmung in Nickellegierungen 34; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Kupfer neben Mangan 330; von Beryllium neben Mangan 127; von Nickel neben Mangan 333; von Pd und U neben Mn 246
Mangan(VII), Bestimmung neben Eisen(III), Chrom(VI) und Vanadium(V) 95
Mannit beim Tüpfelnachweis von Bor 357; Papierionophorese 301
D-Mannoheptulose, Bestimmung 75
Mannose, Papierionophorese 301
D-Mannose, Identifizierung kleinster Mengen 301; papierelektrophoretische Bestimmung in Mischungen 442
Marcoumar, Bestimmung 70
Marmeladen, Bestimmung reduzierender Zucker 386
Martinöfen, Spektralanalyse der Schmelzen 63
Maßanalyse, Übersicht über die komplexometrische Maßanalyse 42; interferometrische Volumetrie 41

Massenspektrometrie, qualitative Analyse organischer Substanz 196; Massenspektren von 69 Alkoholen 197; von 42 Ketonen 197; von 14 Acetalen 197
Maßlösungen, Fehler durch Thermochromie 199
Medinal, potentiometrische Titration 68
Medrylamini maleas, Nachweis und Bestimmung 319
Meeresschlamm, Bestimmung von Phosphor 49
Meerwasser, Schnellbestimmung von Uran 57; siehe auch Wasser
Megaphen, gravimetrische Bestimmung 65
Mehl, Nachweis und Erfassung von Ascorbinsäure 393
Menschliches Gewebe, Bestimmung von Blei 395
6-Mercaptopurin, Bestimmung 73
Messing, spektrochemische Bestimmung von Beimengungen 215; Spektralanalyse bleihaltiger Messinge 216; Bestimmung verschiedener Metalle 213; von Kupfer 126
Metalle, Zementation mit Zinkamalgam 198; amperometrische Titration mit Äthylendiamintetraessigsäure 39; Bestimmung in Kupfer 458; Analyse der Metalle 447 [L]
Metallionen, Verwendung der Mitfällung zur Ausscheidung von Spuren 284; biologische Bestimmung 284; Zusammenstellung von 28 Halbstufenpotentialen 38; papierelektrophoretische Trennung 267, 406
Metallorganische Verbindungen, Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff 286
Metaperjodat, indirekte Bestimmung 117
Methanol, Massenspektrum 197; Bestimmung von Chlorid neben Methanol 427
Methanol-Katalysatoren, siehe Katalysatoren
Methionin, Abtrennung des Pipsylderivates 299
Methoxychlor, Nachweis 149
Methylacetylen, Bestimmung in Gemischen 279
2-Methyl-5-äthylpyridin, Reaktion mit Bortribromid 207
Methylalkohol, siehe Methanol
Methylaminoacetobrenzcatechin, polarographische Bestimmung 312
Methylaminoantipyrin, Abtrennung 70
Methylcellosolve, siehe Äthylenglykolmethyläther
Methylenblau, Bestimmung von Schwefel 261; von Chlorid neben Methylenblau 427
Methylenblauverfahren zur Bestimmung organischer Peroxyde 434
Methylenchlorid, Infrarotabsorption 142
Methylester zur Trennung höherer Fettsäuren 296
Methylhexylketon, Charakterisierung 188
α-Methylketone, aliphatische, Farbreaktion mit Vanillin 446
Methylmagnesiumchlorid in Tetraäthylenglykoldimethyläther zur Bestimmung von aktivem Wasserstoff 429
Methylmethacrylat, polarographische Bestimmung in Polymeren 156; Bestimmung von Benzoylperoxyd 157
2-Methyl-pentan-1,3-diol, Papierionophorese 301
1-Methyl-1-phenylhydrazin zur Bestimmung von 5-Ketogluconsäure 305
Methylrot, Bestimmung von Chlorid neben Methylrot 427
4-Methyl-2-thiouracil, polarographische Bestimmung 311
Metrotonin, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Mezcalin, oscillopolarographische Bestimmung 66
Mikroanalyse, Entwicklung der Ultramikroanalyse 39
Mikrobürette, siehe Bürette
Mikrotitration, siehe Ultramikrotitration
Milch, Bestimmung von Calcium 387, 354
Milchfett, Hydroxamatmethode zur Charakterisierung 388
Milchpulver, Bestimmung von Ascorbinsäure 211
Milchsäure, Farbreaktion mit Vanillin 446
Mineralien, Nachweis von Kalium, Eisen und Nickel 43; von Fluor durch Verreiben 43; Bestimmung von Nb, Ta und Ti 54
Mineralöl, Analyse in Universalkolben 122
Mineralsäuren, Bestimmung 283
Mineralstoffe, Bestimmung im Kaffee 205
Mineralwasser, Abtrennung und Bestimmung von Lithium 452; Bestimmung von Chloriden 50; siehe auch Wasser
Molekularfiltration, Apparatur 122
Molybdän, Bestimmung 283; Titration von Molybdat mit Bleinitratlösung 374; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 203; Bestimmung kleiner Mengen auf kinetischem Wege 38; Bestimmung in

Silicatgesteinen 55; in Böden und Gesteinen 55; im Boden 58; im Boden und biologischem Material 54; in technischen Produkten 64; in Titan 223; in Wolfram und seinen Verbindungen 226; in Ferromolybdän 237; Nachweis und Bestimmung im Stahl 234; colorimetrische Bestimmung in Stahl 233; Bestimmung in wolframhaltigen Stählen 233; Störung der Kupferbestimmung 351; Bestimmung von Kupfer 225; von Sauerstoff 220
Molybdändisulfid, Bestimmung von Kupfer 226
Molybdänglanzkonzentrate, Bestimmung von Kupfer 226
Molybdänsilicid, Bestimmung von Kupfer 226
Molybdäntrioxyd, Bestimmung von Kupfer 226
Molybdänverbindungen, Bestimmung von Kupfer 225
Molybdat, Titration mit Bleinitratlösung 374; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; Störung beim Tüpfelnachweis von Bor 358; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4,5;
Monazitsand, Bestimmung von Thorium 368; mit Thoron 53
Monoglyceride, siehe Glyceride
Monophosphat, Abtrennung 371
Monostearate des Glykols, Bestimmung 310
Morellin zur Bestimmung von Uran(VI) 137
Morphin, R_f-Wert und Farbreaktion 464; Abtrennung von Narcotin und Papaverin 317
Morpholon-(2), konduktometrische Bestimmung 440
Murexid, Herstellung und Verwendung 201
Mutterkorn, Bestimmung der Alkaloide 317
Mutterkornalkaloide, photometrische Bestimmung 317

Nahrungsfette, Bestimmung der Jodzahl 208
Nahrungsmittel, Bestimmung von Blei 204, 340; siehe auch Lebensmittel
α-Naphthylamin zum Nachweis von Nitrit auf Papierchromatogrammen 369
1-Naphthylessigsäure, Identifizierung 439
Narcotin, R_f-Wert 317; Trennung von Papaverin 316
Natrium, spektrochemische Bestimmung 272; Bestimmung als Nitritkomplex 337; flammenphotometrische Bestimmung in Wasser 48; Bestimmung in Silicaten 59; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf Calcium in der Flammenphotometrie 272; auf die flammenphotometrische Bestimmung von Strontium 272
Natriumbismutat, oxydierend wirkende Substanz im Reagens 115
Natriumchlorid, Einfluß auf die Fällung von Selen 100
Natriumcitrat, Bestimmung des Alkaligehaltes 296
Natriumlactat, Bestimmung des Alkaligehaltes 296
Natriumnitrat, Bestimmung von Chlorid neben Natriumnitrat 427
Natriumnitrit, Titration 116
Natriumoxalat, Titration 116
Natriumperoxyd, Bestimmung von Chlorid neben Natriumperoxyd 427
Natriumsalicylat, Bestimmung des Alkaligehaltes 296
Natriumsalicylat und Trichloressigsäure zur Bestimmung von Nitrat in Wasser 452
Natriumsulfat, Bestimmung von Chlorid neben Natriumsulfat 427
Natriumsulfit, Bestimmung von Chlorid neben Natriumsulfit 427
Natriumthiosulfat, Titration 116
Naturstoffe, Bestimmung von Tocopherol 394
Nemural, polarographische Bestimmung 312
Neobenodin, Nachweis und Bestimmung 319
Neocuproin zur Bestimmung von Kupfer 352
Neodym, Thermolysekurve des Oxinats 361; Bestimmung 284; papierchromatographische Abtrennung 362; Trennung von Uran durch Ionenaustausch 376
Nichteisenmetalle, schnell und genau durchführbare Analysenverfahren 212
Nickel, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Bestimmung 120, 283, 284; Spektralanalyse 227; photometrische Bestimmung mit α-Furyldioxim 382; UV-spektrophotometrische Bestimmung mit α-Benzyldioxim 382; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 203; gravimetrische Bestimmung und Abtrennung 327; Abtrennung und Bestim-

mung 118; Abtrennung durch Ionenaustausch 128; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Austausch des Dithiocarbaminats mit Zink, Cadmium und Blei 29; mit Antimon 29; Bestimmung und Trennung von Kupfer 352; Bestimmung neben Kupfer 334; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Trennung von Vanadium 193; Bestimmung in Gegenwart von Eisen und Uran 353; komplexometrische Bestimmung neben Kobalt 381; Bestimmung im Abwasser 50; Nachweis in Silicaten und anderen Mineralien 43; Spurenbestimmung im Boden 58; Bestimmung in Kathoden-Kupfer 457; in Kupferlegierungen 214; in Messing 213; in verschiedenen Bronzen 213; in Bleibronzen 213; neben Titan 141; in Titan 223; von Spuren in Titan durch Aktivierung 459; Nachweis und Bestimmung im Stahl 234; flammenphotometrische Bestimmung im Stahl 236; Bestimmung in Kobalt und seinen Salzen 229; Einfluß auf die flammenphotometrische Kupferbestimmung 351; auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die flammenphotometrische Bestimmung von Erdalkalimetallen 106; auf die Fällung von Selen 100; auf die Palladiumbestimmung 4; Bestimmung von Kupferspuren 228; von Kupfer neben Nickel 330; der Erdalkalien neben Nickel 110; von Beryllium neben Nickel 127; von Magnesium in Kathoden-Nickel 263; von Barium neben Nickel 108; des Nickeloxydfilms an der Oberfläche 228; von Pd und U neben Ni 246

Nickelbronzen, Bestimmung verschiedener Metalle 213

Nickelcarbonyl, Apparatur zur kontinuierlichen Bestimmung in der Luft 44

Nickel-Eisen-Legierung zur Abtrennung von Platin und Palladium 383

Nickellegierungen, qualitative und halbquantitative Analyse durch Elektroringcolorimetrie 276; Bestimmung von Spuren von Metallen 228; von Mangan 34

Nickelmaterialien, Bestimmung von Schwefel 256

Nickeloxydfilm, Bestimmung auf Nickeloberflächen 228

Nickelsalze, Konzentrierung von Kupferspuren 126

Nickelverbindungen, Bestimmung von Kupferspuren 228

Nicotin, R_f-Wert und Farbreaktion 464

Nicotinsäure, Untersuchung 72; Bestimmung 308; neben dem 2-Hydroxyäthylester 316

Nicotinsäureamid, Bestimmung in Gemischen 391

Nicotinsäurebenzylester, polarographische Bestimmung 315

Nicotinsäureester, polarographische Bestimmung 315

Nicotinsäurehydrazid, Untersuchung 72

Nicotinsäure-2-hydroxyäthylester, Bestimmung neben Nicotinsäure 316

Nicotinsäureisoamylester, polarographische Bestimmung 315

Nicotinsäuremethylester, polarographische Bestimmung 315

Nicotylamid, Untersuchung 72

Nieren, Bestimmung von Blei 395

Niob, Bestimmung 283; mit Hilfe des Thiocyanatkomplexes 373; polarographisches Verhalten 136; Trennung von Tantal und Titan durch Extraktion 136; Bestimmung in Mineralien 54; in Uran 227;

Niob(V), Abtrennung von Zirkonium-95 367

Nioboxyd, Bestimmung von Tantal 64

Nitrat, colorimetrische Bestimmung in Wasser 452; Störung beim Tüpfelnachweis von Bor 358; der Cerbestimmung 363

Nitrit, papierchromatographischer Nachweis 368; gravimetrische Bestimmung 135; Bestimmung mit Hydrazinsulfat 369

Nitritkomplexe zur Bestimmung von Kalium, Natrium und Calcium 337

Nitriton B, zur Bestimmung von Nitrit 135

Nitrobenzaldehyde, Charakterisierung 188

Nitrobenzol, Beeinflussung der chromatographischen Bestimmung von p-Nitrodimethylanilin 302

p-Nitrobenzolazo-orcin, Reagens auf Beryllium 127

Nitrocelullose-Nitroglycerinpulver, Bestimmung von Triacetin 154

p-Nitrodimethylanilin, Identifizierung 302

5-Nitro-2-furaldehydsemicarbazon, siehe Furacin

N-(5-Nitro-2-furfuryliden)-3-amino-2-oxazolidon, siehe Furoxon

Nitroglycerin-Nitrocellulosepulver, Bestimmung von Triacetin 154

Nitroparaffine, Bestimmung in der Luft 448
2,4-Nitrophenylazo-1-naphthol-4,8-natriumdisulfonat, Indicator zur Bestimmung von p_H-Werten 283
p-Nitrophenylhydrazin, oxydimetrische Bestimmung 279
3-Nitrophthalsäure, Identifizierung 439
Nitrosehaltige Gase, Analyse 449
p-Nitrosodimethylanilin, Identifizierung von p-Nitrodimethylanilin und p,p'-Azoxydimethylanilin 302
1-Nitroso-2-hydroxy-3-naphthoesäure, Reagens zur Bestimmung von Palladium und Uran 241
α-Nitroso-β-naphthol zur mikroheterometrischen Bestimmung von Palladium 383
Nitrosoresorcinmonomethyläther Reagens auf Eisen und Kobalt 378
Nitroso-R-salz zur colorimetrischen Kobaltbestimmung 379
N-Nitrosoverbindungen, Mikronachweise 302
Nitroverbindungen, Analyse der Mischungen der Isomeren 444; siehe auch aromatische Nitroverbindungen
n-Nonylaldehyd, Charakterisierung 188
Noradrenalin, Bestimmung in Harn 76
Nylon, Bestimmung in Baumwolle, Wolle oder Kunstseide 120

Oberflächenaktive Verbindungen, Analyse mit Hilfe ionischer Farbstoffe 155
Octanal, R_f-Wert 445
n-Octylaldehyd, Charakterisierung 188
Öle, Bestimmung von Vitamin A und β-Carotin 390
Ölfelder, Bestimmung von Uran in den Solen 453
Öllackfilme, Prüfung 159
Ölsäuren, Untersuchung der Fraktionierung styrolierter Ölsäuren 144
Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists (Horwitz, Fisher, Robertson und Reynolds) 447 [L]
Olefine, Bestimmung kleiner Mengen in der Luft 45
Oligosaccharide, Ionophorese als N-Benzylglykosylammoniumion 300
Opiumalkaloide, Tüpfelreaktion 317
Orcin, Reaktion mit Heptulosen 75
Organische Basen, Reaktionen mit Bortribromid 307
Organische Fluorverbindungen, Verwendung zum Nachweis und zur Bestimmung von Eisen(III) und Beryllium 198
Organische Gasgemische, chromatographische und massenspektrometrische Analyse 279
Organische Säuren, Bestimmung kleiner Mengen 437; Identifizierung der Salze mit S-Benzyl-isothioharnstoff 294; Bestimmung des Alkaligehaltes von Salzen 296; Trennung an Ionenaustauschern 437
Organische Stoffe, Bestimmung von Bleispuren 340; von Halogenen und Schwefel 289
Organische Substanzen, Apparatur zur Bestimmung des Schmelz- und Siedepunktes 124; qualitative massenspektrometrische Analyse 196; automatische Bestimmung kleiner Mengen in der Luft 45; Bestimmung von Wasserstoff 462; Mikro-C-H-Bestimmung in N-freien Substanzen 429; Bestimmung von Sauerstoff 432; von Chlor 423; von Carbonylgruppen 294
Organische Verbindungen, Destillationsgerät für die Mikro-Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl 287; Absorptionsmessungen von organischen Fluorverbindungen in Anwesenheit von Metallionen 198; oxydimetrische Bestimmung 279; Bestimmung von aktivem Wasserstoff nach Zerewitinoff 429; von Deuterium 429; Nachweis von Kohlenstoff 286; manometrische Bestimmung von Isotopenkohlenstoff und -wasserstoff 430; Nachweis von Stickstoff 432; Mikrobestimmung von Stickstoff nach Dumas 287; Bestimmung von Sauerstoff 433; von Schwefel 287, 288; von Halogenen 289; von Chlor 290; von Arsen 290
Orthophosphat, Bestimmung 400; Abtrennung 371
Osmium, Trennung von Silber in Gegenwart von Komplexbildnern 167; von Palladium 8, 9
Oxalat, Bestimmung von Zirkonium neben Oxalat 366; Störung bei der Eisenbestimmung 378
Oxalsäure, Identifizierung 439; Abtrennung 298; colorimetrische Bestimmung (Druckfehlerberichtigung) 80
Oxinblau, Verwendung als Säure-Base-Indicator 200
Oxiransauerstoff, Bestimmung in Epoxyverbindungen 303
8-Oxo-5-p-diäthylaminophenylimino-5,8-dihydrochinolin, siehe Oxinblau

4-Oxy-3-acetylaminophenylarsinsäure-N-methyltetrahydropyridin-β-carbonsäuremethylester, polarographische Bestimmung 312
Oxybenzaldehyde, Charakterisierung 188
Oxydationsmittel, Präzionsbestimmung 169
1-Oxy-1'-hydroperoxy-dicyclohexylperoxyd, Bestimmung 434
β-Oxy-α-naphthaldehyd, Reagens auf Kupfer 126
Oxynaphthaldehyde, Charakterisierung 188
Oxytyramin, Bestimmung im Harn 76
Ozon, Identifizierung in der Luft 44

Palladium, Bestimmung mit Bismuthiol II 1; mikroheterometrische Bestimmung mit α-Nitroso-β-naphthol 383; Bestimmung und Abtrennung 241; Abtrennung mit Hilfe einer Eisen-Nickel-Legierung aus Erzen 383; Abtrennung von anderen Metallen 246, 247; Trennung von Silber 168; von Gold, Iridium und Osmium 9; von Osmium, Ruthenium, Rhodium und Iridium 8; von Platin 9; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89
PAN als Indicator 115
Papaverin, R_f-Wert 317; IR-Bestimmung in Ampullen und Suppositorien 65; Trennung von Narcotin 316
Papier, Bestimmung von Aluminium 359
Papierasche, Bestimmung von Aluminium 359; komplexometrische Bestimmung von Sulfat 355
Papierchromatographie, Eluierapparat 272; Kleinkammer zur Trennung von Steroidgemischen 77
Papierelektrophorese zur Trennung von Ionen 267, 406
Paraffine, Bestimmung kleiner Mengen in der Luft 45
Parathion, Bestimmung in der Luft 449
Pech, Abtrennung saurer oder basischer Bestandteile 146
Pektine, Kennzeichnung von Gemüsepektinen 389
Pellidol, Bestimmung 69
Penicillin, azotometrische Bestimmung 74
Pentachin, polarographische Untersuchung 72
Pentachlornitrobenzol, siehe Tritisan
Pentachlorphenol, Bestimmung von Chlor 427
Pentaerythrit, Papierionophorese 301
Pentandiole, Papierionophorese 301
Peptide, spektrophotometrische Mikrobestimmung 78
Perchloräthylen, Infrarotabsorption 142
Permanganat zur Bestimmung von Arsenit 161; potentiometrische Ultramikrotitration 40; Störung bei der Cerbestimmung 363
Permanganatlösung, Einstellung mit Arsen(III)-oxyd 420
Peroxyde, Bestimmung organischer Peroxyde 433
Pervitin, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Petroleumprodukte, Bestimmung der Verdampfungsverluste beim Lagern 146
Pflanzeninhaltsstoffe, Tüpfelreaktionen 317
Pflanzenmaterial, Bestimmung von Molybdän und Wolfram 54
p_H-Wert, Bestimmung mit Hilfe von Lichtfiltern 283
Phanodorm, R_f-Wert 319
Pharmazeutische Präparate, Bestimmung von Phenobarbital 67
Pharmazeutische Zubereitungen, Bestimmung von Chloramphenicol 68; von Thiobarbitursäurederivaten und 4-Methyl-2-thiouracil 311
Phenacetin, Abtrennung 73
Phenanthren, Bestimmung durch colorimetrische Titration 17
Phenarsazinsäure, zur Fällung von Vanadium 189
Phenergan, amperometrische Bestimmung 313
Phenobarbital, Titration 308; Bestimmung in pharmazeutischen Präparaten 67
Phenol, potentiometrische Titration in nichtwäßriger Lösung 280, 281; potentiometrische Bestimmung in Gemischen 281
Phenole, Bestimmung durch Hochfrequenztitration 41; Analyse der Mischung der Isomeren 444
Phenol-Formaldehydharze, Bestimmung des Formaldehyds bei der Kondensation 158
Phenolische Hydroxylgruppen, potentiometrische Titration in Harzen 280
Phenothiazin, IR-Analyse 65
Phenothiazinderivate, IR-Analyse 65; amperometrische Bestimmung 313
Phenylalanin, Identifizierung 440; Abtrennung des Pipsylderivates 299
Phenylchinolincarbonsäure, Bestimmung des Calciumsalzes 308
Phenylcinchoninsäure, Bestimmung 308

p-Phenylendiaminderivate, Halbstufenpotentiale bei der polarographischen Oxydation 38
Phenylessigsäure, chromatographische Abtrennung 438
Phenylfluoron als Säure-Base-Indicator 201; zur Mikrobestimmung von Germanium 363
β-Phenyl-isopropylamin, Nachweis 66
o-Phenylphenol, Nachweis 212
3-(1-Phenylpropyl)-4-oxycumarin, Bestimmung 70
Phosphat, Aufbewahrung von Proben zur Bestimmung in Wasser 47; Einfluß von Eisen(III) auf die Bestimmung 371; Bestimmung als Molybdänblau 370; volumetrische Bestimmung 370; Bestimmung in Seewasser 49; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4; Bestimmung von Zirkonium neben Phosphat 366; von Sulfat neben Phosphat 255
Phosphatgemische, papierchromatographische Trennung 371
Phosphokreatin, Bestimmung in biologischem Material 400
Phosphor, Nachweis und Bestimmung von gelbem Phosphor 370; Bestimmung in Seewasser 49; in Silicaten 60; in den Komposthaufen zur Champignonzucht 59; in Meeresschlamm 49; in Kupfermetall 457; in Kupfer-Cadmiumlegierungen 213; in Titan 223; in Stahl 231; in Stahl und Wasserproben 370; siehe auch Gesamtphosphor
Phosphorfluorinsecticide, Nachweis und Bestimmung 151
Phosphorinsecticide, Nachweis und Bestimmung 151
Phosphormolybdänsäure, Bestimmung 283
Phosphorsäure, Bestimmung von Kupfer neben Phosphorsäure 331
Phosphorsäuren, Nachweis und Bestimmung niederer Phosphorsäuren 370
Phosphorwasserstoff, Nachweis und Bestimmung 369; Bestimmung in Acetylen 451
o-Phthaldialdehyd, R_f-Wert und Farbreaktion 436
Phthaleinpurpur, Indicator zur komplexometrischen Bestimmung 355
Phthalylsulfathiazol, Bestimmung 308
Physostigminsalicylat, Bestimmung 308
α-Picolin, Reaktion mit Bortribromid 307
Picolinsäure, polarographisches Verhalten 307
Pigmente, papierelektrophoretische Trennung in roten Beeten 389; siehe auch Farbpigmente
Pikrinsäure, Bestimmung 308
Pimelinsäure, Abtrennung 298
Pinen, Bestimmung von α- und β-Pinen in Gemischen mit Δ^3-Karen durch Verdrängungsadsorption 275
Piperazin, Bestimmung nach dem Chromsäureverfahren 308
Piperonylsäure, Identifizierung 439
Pipsylderivate von Aminosäuren, Trennung 299
Plasma, Bestimmung von Pyrazinamid und Isoniazid 75; Mikrobestimmung von Fibrinogen 398; Bestimmung von Progesteron 398
Plasmochin, polarographische Untersuchung 72
Platin, Zusammensetzung des Komplexes mit Bismuthiol II 8; Genauigkeit der Feuerprobe 383; Abtrennung mit Hilfe einer Eisen-Nickel-Legierung aus Erzen 383; Trennung von Silber 168; von Palladium 9; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; Bestimmung von Pd und U neben Pt 246
Platinelektroden, rotierende Platinelektrode in der Polarographie 36; Oxydation bei potentiometrischen Redoxtitrationen 40
Platinmetalle, Bestimmung 283; mit Bismuthiol II 7; Bestimmung in Erzen und Konzentraten 383
Platin-Rhodium-Legierungen, Bestimmung von Rhodium 230
Plutonium, maßanalytische Bestimmung 376
Pökelfleisch, Nachweis von Nitrit 369
Polamidon, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Polarographie, Mikrogefäß 37; Rechteckspannungspolarograph zur Analyse von Kupferlegierungen und Stählen 214; Verwendung der rotierenden Platinelektroden 36; Potentiostaten als Hilfsmittel 37; Entwicklung 36; differentielle Polarographie 36; Bestimmung von Halbstufenpotentialen 38; Halbstufenpotentiale bei der Oxydation von Redoxindicatoren 38; inverse Polarographie an stationären Amalgamelektroden 36; Bestimmung von Phenylendiamin an der rotierenden Platinelektrode 36

Polyäthylenoxyde, Analyse von Mischungen mit quaternären Ammoniumverbindungen 155
Polyalkohole, Papierelektrophorese 301, 441
Polyamide, Bestimmung in Mischungen mit anderen Fasern 120
Polyhydroxyverbindungen, Papierionophorese 301
Polymerisationsgeschwindigkeit, Bestimmung in Vinylverbindungen 156
Polymethacrylsäure-methylesterperoxyd, Bestimmung 434
Polymethylmethacrylat, Bestimmung der Monomeren 156; Bestimmung von Benzoylperoxyd 157;
Polyole, Identifizierung auf dem Papierchromatogramm 441
Polyphenole, Bestimmung in Kernobst- und Traubensäften 205
Polysaccharidsysteme, Bestimmung der Kohlenhydrat- und Proteinkomponente in Niederschlägen 78
Polysiloxane, Bestimmung von Silicium 291
Polystyrolperoxyd, Bestimmung 434
Polyvinylacetat, Bestimmung von monomerem Vinylacetat 156
Porphyrine, Erfahrungen mit der Fluorescenzbestimmung im Harn 464
Potentiometrie, Oxydation von Platinelektroden bei Redoxtitrationen 40
Potentiostaten, Hilfsmittel in der Polarographie 37
Praseodym, Thermolysekurve des Oxinats 361; Bestimmung 284; papierchromatographische Abtrennung 362
Pregnenderivate, Extinktionen 77
Preludin, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Procain, Bestimmung in biologischem Material 397
Progesteron, Bestimmung im Plasma 398
Prolin, Abtrennung des Pipsylderivates 299
Promethium, papierchromatographische Abtrennung 362
Prominal, R_f-Wert 319
Propadien, Bestimmung in Gemischen 279
2-Propanon, Massenspektrum 197
Propaphenin, amperometrische Bestimmung 313
Propin, Bestimmung in Gemischen 279
Propionaldehyd, Charakterisierung 188
Propionsäure, Abtrennung und Mikrobestimmung 295; chromatographische Abtrennung 438; Bestimmung in ihren sauren und neutralen Kupfersalzen 297
Propylen, Bestimmung in Gemischen 279
n-Propylphenylketon, polarographische Bestimmung 445
Proteine, Bestimmung von Sulfhydrylgruppen 78; Bestimmung im Kaffee 205
Proteinkomponenten, Bestimmung in Niederschlägen von Polysaccharid-Systemen 78
Puri-nethol-Tabletten, Bestimmung von 6-Mercaptopurin 73
Puzzolanzement, siehe Zement
Pyramidon, R_f-Wert und Farbreaktion 464; Abtrennung 70
Pyrazinamid, Bestimmung in biologischen Flüssigkeiten 75
Pyrazolonderivate, Abtrennung 70
Pyridin, Reaktion mit Bortribromid 307
Pyridinbasen, Bestimmung mit Hilfe von IR-Spektroskopie 306
Pyridinderivate, mikrochemische und mikrophysikalische Prüfung 72
Pyridoxal, R_f-Wert 392
Pyridoxalphosphat, R_f-Wert 392
Pyridoxaminphosphat, R_f-Wert 392
Pyridoxin, R_f-Wert 392
Pyridoxinchlorhydrat, Bestimmung in Gemischen 391
Pyridoxyamin, R_f-Wert 392
1-(2-Pyridylazo)-2-naphthol als Indicator 115
Pyrogallolrot, Indicatoreigenschaften 201; Indicator zur komplexometrischen Bleibestimmung 364
Pyrogallolsulfophthalein, Indicatoreigenschaften 201; siehe auch Pyrogallolrot
Pyrophosphat, Bestimmung 400; Abtrennung 371

Q-metrische Verfahren der Hochfrequenztitration 194
Quarz, Bestimmung in atembaren Staub 46; in keramischen Erden 60
Quecksilber, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Fällung zur spektrochemischen Bestimmung 131; potentiometrische Bestimmung 125; amperometrische Titration mit Triphenylsulfoniumchlorid 116; Bestimmung mit Bis(2-hydroxyäthyl)-dithiocarbaminat 357; volumetrische Bestimmung mit Stilboxin als Indicator 356; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Austausch des Dithiocarbaminats mit Kupfer 29; Bestimmung im Abwasser 50; in Gesteinen 52; Störung beim Tüpfel-

nachweis von Bor 358; der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung von Kupfer neben Quecksilber 330; von Nickel neben Quecksilber 332
Quecksilber(II), Trennung der Keto- und Enolform des Dithizonats 198
Quecksilbertropfelektroden in der Polarographie 36

Radiochemische Analyse, Überblick 275; vier verschiedene Verfahren 275
Raffinose, Papierionophorese 301
RC-Titration, Grundlagen und Anwendung 194
Redoxindicatoren, Halbstufenpotentiale bei der polarographischen Oxydation 38
Remissions-Photodensitometer in der Tüpfelanalyse 119
Resorcin, potentiometrische Titration in nichtwäßriger Lösung 280
Rhamnose, Papierionophorese 301
Rhenium, Bestimmung 283
Rhodanid, Störung bei der Quecksilberbestimmung 357; Bestimmung von Zirkonium neben Rhodanid 366
Rhodaninderivate, Reagentien in der anorganischen Analyse 203
Rhodium, Trennung von Silber in Gegenwart von Komplexbildnern 167; von Iridium 141; von Palladium 8; spektrographische Bestimmung in Platin-Rhodium-Legierungen 230
Rhodium-Platin-Legierungen, Bestimmung von Rhodium 230
Rhodochin, polarographische Untersuchung 72
Riboflavin, azotometrische Bestimmung 71; Bestimmung in Mischungen 71
Ribose, Papierionophorese 301
Rimifon, Untersuchung 72
Ringcolorimetrie zur Analyse von Legierungen und Metallen 277; siehe auch Elektroringcolorimetrie
Ringofen nach Weisz in der elektrographischen Analyse 276
Ringofenmethode zur Extraktion von Flüssigkeiten und festen Stoffen 43
Ritalin, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Roggenbrot, Bestimmung von Calciumpropionat 207
Rohfaser, Durchführung der Bestimmung 208; Bestimmung im Kaffee 205
Rohkaffee, Analyse 204
Rohwasser, siehe Wasser
Rohzink, siehe Zink
Rote Beete, papierelektrophoretische Trennung der Pigmente 389
Rubidium, chromatographische Trennung von Caesium 350; flammenphotometrische Bestimmung in Whisky 206; spektrographische Bestimmung im Glimmer 51
Ruß, Bestimmung von Sauerstoff an der Oberfläche 433
Ruthenium, Abtrennung von trägerfreiem Ruthenium durch Destillation 276; Trennung von Silber in Gegenwart von Komplexbildnern 167; von Palladium 8

Saccharose, Papierionophorese 301; cerimetrische Bestimmung 300
Säulenchromatographie, kontinuierlich arbeitender Fraktionssammler 273
Säureanhydride, Nachweis und Bestimmung 151
Säure-Base-Indicatoren, siehe Indicatoren
Säurechloride, Bestimmung durch Isotopenverdünnungsanalyse 439
Säuregrad, Bestimmung des Kaffeeextraktes 205
Säurehalogenide, Nachweis und Bestimmung 151
Säurekomponenten, Erkennung in Weichmachern und Lackrohstoffen 157
Säuren, Titration schwacher Säuren in nichtwäßrigen Lösungsmitteln 280; siehe auch organische Säuren
Salicylaldehyd, Charakterisierung 188; R_f-Wert und Farbreaktion 436; indirekte oxydimetrische Bestimmung 279
Salicylaldehydmethode zur Bestimmung von Aceton 437
Salicylamidoxim als analytisches Reagens 117, 118
Salicylsäure, Bestimmung 308; Abtrennung 69; Bestimmung des Calciumsalzes 308
Salicylsäureamid, Abtrennung 69
Salicylsäurederivate, Abtrennung 69
Salicylsäureisopropylamid, Abtrennung 69
Salpetersäure, Einfluß auf die Fällung von Selen 100
Salzsäure, potentiometrische Bestimmung in Gemischen 281
Samarium, Thermolysekurve des Oxinats 361; Bestimmung 284
Santonin, polarographische Bestimmung 313

Sarin, Nachweis und Bestimmung 151
Sarkosin, konduktometrische Bestimmung 440
Sauerstoff, Mikrobestimmung 278; Bestimmung in Gasen 450; in Wasser 452; Probenahmeapparatur zur Bestimmung in Wasser 453; Bestimmung in Titan 221; in Titan und seinen Legierungen 459; in Titan, Zirkonium und Molybdän 220; Bestimmung des aktiven Sauerstoffs in Braunstein 63; Bestimmung in organischen Substanzen 432, 433; siehe auch Oxiransauerstoff
Saure Bestandteile, Abtrennung aus Teer und Pech 146
Scandium, papierchromatographische Abtrennung 362
Schalen, Bestimmung in Krabbenfleisch 210
Schamotte, Schnellbestimmung von Titan 62
Schieferöl, Bestimmung der Pyridinbasen 307
Schießpulver, Bestimmung von Magnesium in der Asche 154
Schiffsche Reaktion, Spezifität 412
Schlacken, Bestimmung von Calcium und Magnesium in basischen und Hochofenschlacken 60; siehe auch Hochofenschlacke
Schmelzen aus Martinöfen, Spektralanalyse 63
Schmelzpunktsapparat für organische Substanzen 124
Schmelzreaktionen in Zinkchlorid 43
Schwache Säuren, siehe Säuren
Schwefel, Nachweis mit Hilfe von Bleithiophenolat 250; Bestimmung in Titan 223; in Eisenblechen 258; in Nickelmaterialien 256; in organischen Stoffen 289; alkalimetrische Titration in organischen Verbindungen 287; Bestimmung durch Verbrennung in organischen Verbindungen 288; Bestimmung in Kohlen 144; in Methylenblau 261; in homöopathischen Schwefelverreibungen 65
Schwefeldioxyd zur Fällung von vier- und sechswertigem Selen 96; Bestimmung neben Schwefelwasserstoff in Gasen 46
Schwefelsäure, Einfluß auf die Fällung von Selen 100
Schwefelsalben, Bestimmung von Calciumcarbonat 308
Schwefeltrioxyd, Apparatur zur Bestimmung im Verbrennungsgasen 47
Schwefelverreibungen, Bestimmung von Schwefel 65
Schwefelwasserstoff, Bestimmung neben Schwefeldioxyd in Gasen 46
Schweinehypophysen, siehe Hypophysen
Schweres Wasser siehe Wasser
Schwermetalle, Bestimmung in der Luft 44
Scopolamin, Bestimmung 316
Sebacinsäure, Abtrennung 298
Sedoheptulose, Bestimmung 75
Sedosan, Bestimmung 75
Seewasser, siehe Wasser
Selen, papierchromatographische Bestimmung und Abtrennung 374; Fällung von Se^{IV} und Se^{VI} mit Schwefeldioxyd 96, 103; Bestimmung geringster Mengen von Chlorid und Bromid 239
Seltene Erden, Thermolysekurven der Oxinate 361; Nachweis mit Dihydroxyweinsäure 361; Bestimmung mit Brompyrogallolrot als komplexometrischem Indicator 283; papierchromatographische Trennung nicht komplex gebundener Seltener Erden 362; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4,5; Bestimmung von Titan neben Seltenen Erden 365.
Semicarbazid, oxydimetrische Bestimmung 279
Semicarbazide, Farbreaktionen 293
Semicarbazone, Farbreaktionen 293
Serin, Abtrennung des Pipsylderivates 299
Serum, Bestimmung von Eisen 396; von Eisen und Kupfer 352; von Kreatinin 398; von Heptulosen 75; von Procain 397
Serumalbumin, Bestimmung von Chlorid neben Serumalbumin 427
Siedepunktsapparat für organische Substanzen 124
Silber, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; potentiometrische Bestimmung 125; Bestimmung mit Bismuthiol II 81, 166; Trennung der Keto- und Enolform des Dithizonats 198; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Austausch des Dithiocarbaminats mit Kupfer 29; Trennung von Palladium und Platin 168; Störung bei der Quecksilberbestimmung 357; der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; Störung bei der Eisenbestimmung

378; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung in Wasser 49; Bestimmung von Blei neben Silber in Legierungen 364
Silberchlorid, biologische Bestimmung der Löslichkeit 284
Silberdiäthyldithiocarbaminat, Reagens auf Phosphorwasserstoff 369
Silbernitrat zur Bestimmung von Acetylen 292
Silberpermanganat, Verwendung des Zersetzungsproduktes in der Elementaranalyse 430
Silbersalzniederschläge, thermogravimetrische Untersuchung der Schwärzung 199
Silicat, Herstellung von Laugen mit niedrigem Silicatgehalt 199
Silicate, Analyse 59; Nachweis von Kalium, Eisen und Nickel 43; von Calcium und Magnesium 43; Bestimmung von Selen 374
Silicatgesteine, Bestimmung von Molybdän und Wolfram 55
Silicium, spektrochemische Analyse 219; Bestimmung in Aluminiumoxydpulver 64; Bestimmung von Spuren in Titan durch Aktivierung 459; spektrochemische Bestimmung in Nickel 227; Bestimmung in siliciumorganischen Verbindungen 291, 431
Siliciumcarbid, Spektralanalyse 63
Siliciumorganische Verbindungen, Bestimmung verschiedener Elemente 431; von Kohlenstoff und Wasserstoff 430; von C, H und Si 291; von Silicium 291
Simpamin, Nachweis 66
Sizilien, Bestimmung von Bor in Wein 183
Sojabohnenöl, Bestimmung von Linol- und Linolensäure 143
Solen, Bestimmung von Vanadium 238; von Uran 453
Sondermessing, siehe Messing
Sorbit, Papierionophorese 301
D-Sorbit, beim Tüpfelnachweis von Bor 357
Sorbose, Papierionophorese 301
Spaltprodukte, Möglichkeiten der Trennung 275; Trennung von Zirkonium-95 367
Spektralanalyse, Grundlagen der Analyse nach Linien in verschiedenen Gebieten 271
Spergon, papierchromatographische Abtrennung 150
Spritabfallhefe, Bestimmung von Bleispuren 345
Spurenelemente, spektrochemische Bestimmung im Boden 58
Stärke, Bestimmung 208
Stärke-Glykol-Äther, Bestimmung von Hydroxyalkylgruppen 152
Stahl, polarographische Analyse 214; flammenphotometrische Bestimmung einiger Elemente 236; Bestimmung einiger Metalle 234; von Al in Kohlenstoffstählen 230; Apparatur zur Bestimmung von Kohlenstoff 231; Bestimmung von Phosphor 231, 370; von Arsen 233; von Niob in rostfreiem Stahl 373; von Molybdän 233; von Molybdän in wolframhaltigem Stahl 233
Staub, Bestimmung im Braunkohlenschwelteer 145; von Quarz in atembaren Staub 46
Stearate, Bestimmung von Phenobarbital neben Stearaten 67
Stearinsäure, Prüfung der Glykolester 310
Steinhäger, Nachweis der Verwendung unvergorener Wacholderbeeren 387
Steinkohlenteer, Abtrennung saurer oder basischer Bestandteile 146; siehe auch Kohlenteer
Steinsalz, Bestimmung von Calcium 354
Steroide, papierchromatographische Trennung 77; Papierelektrophorese konjugierter Steroide 399
Stickstoff, Destillationsgerät zur Bestimmung nach Kjeldahl 287; Kugelschliffverbindungen bei den Apparaturen zur Bestimmung 286; Bestimmung in Komposthaufen zur Champignonzucht 59; spektrale Be-Bestimmung im Argon 46; Bestimmung in Titan 221, 223; in Titan und seinen Legierungen 459; Nachweis in verschiedenen organischen Verbindungen 432; Mikrobestimmung nach Dumas 287, 432; in Kohlen 144; Bestimmung von Wasserstoff 449
Stilben-4,4′-bis[(azo-5)-8-hydroxychinolin]-3,3′-disulfonsaures Natrium, siehe Stilboxin
Stilboxin, Indicator zur volumetrischen Quecksilberbestimmung 356
Stoffwechselzwischenprodukte, Bestimmung von Phosphokreatin 400
Stramoniumalkaloide, Identifizierung in Extrakten 316
Strontium, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Reaktion mit Murexid 202; Einfluß von Na, Ca und K auf die flammenphotometrische Bestimmung 272; flammenphotometrische Be-

stimmung neben anderen Metallen 105; Bestimmung neben störenden Metallen 110; neben Zirkonium 111, 113; neben Eisen 109; spektrographische Bestimmung im Glimmer 51; Einfluß auf die Silberbestimmung 84; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4; Bestimmung von Pd und U neben Sr 246
Strontiumoxalat, Fällbarkeit 130
Strychnin, Identifizierung 318
Strychnosalkaloide, Identifizierung 318
Stypnon, polarographische Bestimmung 312
Suchtmittel, papierchromatographischer Nachweis im Harn 464
Sulfacetamid, Bestimmung 308
Sulfadimidin, amperometrische Bestimmung 313
Sulfaguanidin, amperometrische Bestimmung 313
p-Sulfamidbenzoesäure zur Bestimmung von Kohlenmonoxyd in der Luft 321
Sulfanilacetamid, amperometrische Bestimmung 313
Sulfanilamid, amperometrische Bestimmung 313
Sulfanilcarbamid, Bestimmung 308
Sulfanilsäure, Bestimmung 308
5-Sulfanilylamino-3,4-dimethylisoxazol, Bestimmung 71
Sulfat, Bestimmung als Benzidinsulfat 251; komplexometrische Bestimmung 355; Bestimmung in Gegenwart von Phosphat 255; Bestimmung in Rohwasser 260; in Zirkoniumoxyd 259; Bestimmung von Zirkonium neben Sulfat 366
Sulfathiazol, amperometrische Bestimmung 313
Sulfhydrylgruppen, Bestimmung in Proteinen 78.
Sulfid, Probenahmeapparatur zur Bestimmung in Wasser 453
Sulfisoxazol, Bestimmung 308
Sulfonamide, Bestimmung 308; amperometrische Bestimmung 313
Suppositorien, Bestimmung von Papaverin und Dihydron 65
Suprifen, Gehaltsbestimmung 315

Tabletten, Bestimmung von Phenobarbital 67
Tantal, Bestimmung 283; Trennung von Titan durch Extraktion 373; von Niob und Titan durch Extraktion 136; Bestimmung in Mineralien 54; in handelsüblichem Nioboxyd 64
Tartrat, Störung der Cerbestimmung 363; bei der Eisenbestimmung 378; Bestimmung von Zirkonium neben Tartrat 366
Technetium, Bestimmung 283
Teer, Analyse in Universalkolben 122; Bestimmung im Koks und in Braunkohlenbriketts 145; siehe auch Braunkohlenschwelteer, sowie Kohlenteer und Steinkohlenteer
Tellur, photometrische Bestimmung mit Thioharnstoff 401; Bestimmung in Kupfer-Tellurlegierungen 213
Tellur-Kupferlegierungen, Bestimmung von Tellur 213
Terpengemische, Mikroanalyse durch Verdrängungsadsorption 274
Tetraäthylpyrophosphat, Nachweis und Bestimmung 151
Tetraäthylthiuramdisulfid, IR-Analyse 65
Tetrabutylammoniumhydroxyd, Maßflüssigkeit zu Titrationen schwacher Säuren in nichtwäßrigem Medium 280, 281
Tetrachloräthan, Infrarotabsorption 142
Tetrachlorkohlenstoff, Infrarotabsorption 142
Tetracyclin, Bestimmung 74
1,2,5,8-Tetrahydroxyanthrachinon als analytisches Reagens 417
Tetrametaphosphat, Abtrennung 371
Tetramethylthioharnstoff, Bestimmung 297
Tetramethylthiuramdisulfid, Bestimmung 159
Textilemulsionen, Analyse der Fettsäuren 438
Thallium, colorimetrische Bestimmung als kolloidales Thallium(III)-hydroxyd 133; Bestimmung durch inverse Polarographie 37; amperometrische Bestimmung mit Bromidlösung 360; Bestimmung mit Thionalid 360; mit Azoderivaten der Chromotropsäure 132; Bestimmung und Abtrennung 360; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; Störung der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Fällung von Selen 100; auf die Palladiumbestimmung 5
Thallium(I), potentiometrische Ultramikrotitration 40; Bestimmung mit Bismuthiol II 86
Thallium(III), komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202
Thallium(I)-chlorid, Bestimmung 117

2-Theonyltrifluoraceton zur Extraktion von Zirkonium-95 367
Thermochromie, Fehler bei der photometrischen Konzentrationsbestimmung von Lösungen 199
Thermoelement aus Eisen-Konstantan 120
Thermogravimetrische Waage siehe Waage
Thermometrische Titrationen, mathematische Ableitungen 278
Thiamin, Bestimmung in Mischungen 71; in Hefen 391
Thiantan, amperometrische Bestimmung 313
Thiobarbiturate. Nachweis und Abbau 311
Thiobarbitursäurederivate, polarographische Bestimmung 311
Thiocarbohydrazid in der anorganischen Analyse 116
Thiogenal, Untersuchung 312
Thioharnstoff, Indicator zur komplexometrischen Bestimmung von Zirkonium 366; Reagens zur Bestimmung von Tellur 401; zum Nachweis von Kobalt 379; Bestimmung 297; oxydimetrische Bestimmung 279
2-Thiohydantoinderivate, Reagentien in der anorganischen Analyse 203
Thiole, Nachweis 293
Thiolsäuren, Nachweis von Estern 293
Thionalid zur Bestimmung von Thallium 360
Thiopentobarbital, Bestimmung 308; indirekte oxydimetrische Bestimmung 279
α-Thiophenaldehyd, Nachweis mittels Cyclopentanon oder Cyclohexanon 305
Thiosemicarbazide, Farbreaktion 293; 4-substituierte, Reagentien zur Charakterisierung von Aldehyden und Ketonen 186; oxydimetrische Bestimmung 279
Thiosemicarbazone, Farbreaktion 293
Thiosulfat, Bestimmung 283; potentiometrische Ultramikrotitration 40
Thiuram, Bestimmung 159
Thorium, Bestimmung mit Derivaten der Hydroxynaphthoesäure 367; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202; mit Eisen(II)-Cacothelin als Indicator 334; Trennung von Uran durch Ionenaustausch 376; von Eisen und Aluminium 135; von Palladium und Uran 247, 249; spektrophotometrische Bestimmung in Monazitkonzentraten 53; Bestimmung in Wolfram 135; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; Störung der Plutoniumbestimmung 377; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Titan neben Thorium 365; photometrische Bestimmung von Zirkonium 224
Thorium(IV), Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Abtrennung von Zirkonium-95 367
Thorium-Alizarinrot S-komplex, zur Bestimmung von Fluorid 137
Thoriumoxyd, Bestimmung in Wolfram 135
Thoron, Reagens zur Bestimmung von Thorium in Monazitkonzentraten 53
Threonin, Abtrennung des Pipsylderivates 299
Thulium, papierchromatographische Abtrennung 362
Ticarda, R_f-Wert und Farbreaktion 464
Tierisches Material, Bestimmung von Molybdän und Wolfram 54
Titan, polarographisches Verhalten 136; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 203; Bestimmung und Abtrennung mit Hilfe von 5,6-Benzochinaldinsäure 365; Trennung von Beryllium 354; von Niob und Tantal durch Extraktion 136; von Tantal durch Extraktion 373; Bestimmung neben Eisen 134; Bestimmung in Mineralien 54; in Silicaten 60; in Ton, Schamotte und Ferrotitan 62; in Kupferlegierungen 213; Nachweis in Silicium 219; Bestimmung in Siliciumcarbid 63; in Reineisen durch Extraktion 124; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; Störung der Plutoniumbestimmung 377; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Beimengungen 223; von Spurenelementen durch Aktivierungsanalyse 459; komplexometrische Bestimmung einiger Metalle neben Titan 141; Bestimmung von Wasserstoff 221; von Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff 221; von Beryllium neben Titan 127; von Kohlenstoff 222, 458; gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff 222; spektrochemische Bestimmung von Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff 459; Bestimmung von Sauerstoff 220; von Chlorid in metallischem Titan 460; siehe auch Gesamttitan

Titan(II)-chlorid, Bestimmung in Titanverbindungen 223
Titan(III)-chlorid, Bestimmung in Titanverbindungen 223
Titandioxyd, Bestimmung von Eisen und Titan 135
Titangelb, Indicator bei der mercurimetrischen Halogenbestimmung 377
Titanlegierungen, Bestimmung von Wasserstoff 221; von Kohlenstoff 222, 458; gleichzeitige Bestimmung von Kohlenstoff und Wasserstoff 222; spektrochemische Bestimmung von Stickstoff, Wasserstoff, und Sauerstoff 459
Titanschlacke, Bestimmung von Eisen und Titan 135
Titanverbindungen, Analyse niederwertiger Titanverbindungen 223
Titanweiß, Bestimmung von Eisen und Titan 135
Titrationen, colorimetrische Titrationen im UV-Spektralbereich 11; in nichtwäßriger Lösung, Tetrabutylammoniumhydroxyd als Maßflüssigkeit 280, 281; siehe auch thermometrische Titrationen
Titrationsanlagen, Mikrobürette für automatische Anlagen 122.
Tocopherol, Bestimmung in Naturstoffen 394
Toladryl, Nachweis und Bestimmung 319
Tomatenkonserven, Bestimmung reduzierender Zucker 386
Tomatenpaste, Bestimmung der Trokkensubstanz 207
Ton, Schnellbestimmung von Titan 62
Toxaphen, Nachweis 149
Trapanal, Untersuchung 312
Traubensäfte, Bestimmung von Polyphenolen 205
Triacetin, Bestimmung in Nitroglycerin-Nitrocellulosepulver 154
Tri-n-butylammoniumrhodanokobaltat-(II), bei der Bestimmung von Kobalt 380
Trichloräthylen, Infrarotabsorption 142
Trichloressigsäure und Natriumsalicylat zur Bestimmung von Nitrat in Wasser 452
N-Trichlormethylmercapto-4-cyclohexen-1,2-dicarboximid, siehe Captan
2-Tridecanon, Massenspektrum 197
Trigonellin, Bestimmung in Kaffee 205
Trimetaphosphat, Abtrennung 371
3,4,5-Trimethoxybenzoesäure, Identifizierung 439
β-(3,4,5-Trimethoxyphenyl)-äthylamin, oscillopolarographische Bestimmung 66
Trinkwasser, Bestimmung von Chlor 49, 454; von Chloriden 50; siehe auch Wasser
Triosephosphatisomerase, Bestimmung 79
Triphenylsulfoniumchlorid, polarographische Reduktion 116
Triphosphat, Abtrennung 371
Tritisan, papierchromatographische Abtrennung 150
Trockenhefe, Bestimmung von Bleispuren 345
Trockenmasse, Bestimmung in Emulsionslikören 206
Trockensubstanz, Bestimmung in Tomatenpaste 207
Tropäolin O, Indicator zur Bestimmung von p_H-Werten 283
Tropäolin OOO, Indicator zur Bestimmung von p_H-Werten 283
Tropäolinderivate als Indicatoren für niedrige p_H-Werte 201
Tüpfelanalyse, siehe Analyse
Tyrosin, konduktometrische Bestimmung 440

Ultramikroanalyse, Entwicklung 39
Ultramikrobürette siehe Bürette
Ultramikrotitrationen, potentiometrische Bestimmungen 40
Ultrarotspektroskopie, siehe Infrarotspektroskopie
Undecanol, Massenspektrum 197
n-Undecylaldehyd, Charakterisierung 188
Unguentum Epitegini, Untersuchung 69
Unguentum Interazini, Untersuchung 69
Unguentum Pellidoli, Untersuchung 69
Unlösliches, Bestimmung im Kaffee 205
Unverseifbares, Bestimmung im Kaffee 205
Uran, Bestimmung 283; potentiometrische Bestimmung mit Cer(IV)-sulfatlösung 376; mit Cyanoferrat(III)-lösung 375; volumetrische Bestimmung 375; Bestimmung mit Salicylamidoxim 118; Bestimmung und Abtrennung 241; Mikrobestimmung und Abtrennung 376; Trennung von anderen Metallen 246, 247; Bestimmung neben Gallium in Legierungen 462; Trennung von Thorium 368; Bestimmung in Wässern und Solen 453; Schnellbestimmung in Fluß- und Meerwasser 57; Bestimmung kleiner Mengen in Gesteinen und Wässern 56; Störung der Kupferbestimmung 351; Bestimmung von Wasserstoff 462; von Kupfer neben

Uran 331; von Cu, Zn und Ni neben Uran 353; von Zirkonium und Niob 227
Uran(VI), Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Bestimmung mit Morellin 137; Abtrennung und Bestimmung durch Ionenaustausch 376; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; Störung der Cerbestimmung 363; Einfluß auf die Palladiumbestimmung 4,5
Uran-Galliumlegierungen, Bestimmung von Gallium und Uran 462
Urin, Bestimmung von Calcium 354; von Blei 395; von Zucker 463; Erfassung von Barbitursäurederivaten 319; siehe auch Harn
UV-Spektralbereich für colorimetrische Titrationen 11

Valeriansäure, Abtrennung und Mikrobestimmung 295
Valin, Abtrennung des Pipsylderivates 299
Vanadat, potentiometrische Ultramikrotitration 40; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; Störung beim Tüpfelnachweis von Bor 358; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89
Vanadium, Fällung mit Phenarsazinsäure 189; Bestimmung 283; Trennung der verschiedenen Wertigkeitsstufen 372; Trennung von verschiedenen Metallen 193; Bestimmung in Silicaten 60; Spurenbestimmung im Boden 58; Bestimmung in Solen und Kochsalz 238; in Titan 223; in Vanadiumcarbiden 237; Störung der Kupferbestimmung 351; der Plutoniumbestimmung 377; Bestimmung von Kupfer neben Vanadium 331; von Pd und U neben V 246
Vanadium(IV), Störung der Cerbestimmung 363
Vanadium(V), Bestimmung neben Eisen (III), Mangan(VII) und Chrom(VI) 95
Vanadiumcarbide, Analyse 237
Vanillin, Farbreaktion mit Aldehyden und Ketonen 446; indirekte oxydimetrische Bestimmung 279
Variaminblau als colorimetrisches Reagens 90
Veracevin, Bestimmung 309
Veragenin, Bestimmung 309
Veratridin, Bestimmung 309
Veratrin, Analyse 309
Veratrumsäure, Identifizierung 439
Verbrennungsgase, siehe Gase
Verchromungsbäder, Bestimmung von Fluorid 239
Verdampfungsverluste, Bestimmung bei Petroleumprodukten 146
Verdrängungsadsorption zur Mikroanalyse von Terpengemischen 274
Vergleichslösungen, Fehler durch Thermochemie 199
Veronal, Einfluß des p_H-Wertes auf die Bestimmung 68; R_f-Wert 319; potentiometrische Titration 68
Verreibemethode in der qualitativen Analyse 42; zum Nachweis von Kobalt mit Thioharnstoff 379
Verseifungszahl, Bestimmung durch Hochfrequenztitration 41; Bestimmung in Stearinsäureglykolestern 310
Verteilungschromatographie mit Lösungsmitteln steigender Polarität 273
Verunreinigungen, Bestimmung im Käse 209
Vinylacetat, Bestimmung in Polyvinylacetat 156
Vinylessigsäure, Identifizierung 439
Vinylverbindungen, Bestimmung der Polymerisationsgeschwindigkeit 156
Visnagin, Identifizierung 313
Visnaginon, Identifizierung 313
Vitamin A, Bestimmung durch den Leberspeicherungstest 389; Bestimmung in Fetten und Ölen 390
Vitamin B, Analyse in Vitamin-Gemischen 391
Vitamin B_1, Bestimmung nach der Thiochrommethode in Getreideerzeugnissen 391
Vitamin B_6-Derivate, Chromatographische Trennung 392
Vitamin D, Bestimmung von Vitamin D_2 und D_3 394
Vitamin E, Bestimmung im Blut 320
Vitaminpräparate, Bestimmung von Jod 384
Volumetrie, Anwendung der interferometrischen Volumetrie 41
Vomicin, Identifizierung 318

Waagen, Aufstellen von Halbmikrowaagen 121; einfache thermogravimetrische Waage 121
Wacholderbeeren, Nachweis der Verwendung unvergorener Wacholderbeeren im Steinhäger 387
Wägungen, Einfluß der Luftdichte auf analytische Wägungen 285
Waschwasser, siehe Wasser
Vom Wasser, ein Jahrbuch für Wasserchemie und Wasserreinigungstechnik, Bd. XXII (Fachgruppe Wasserchemie i. d. GdCh) 446 [L]

Wasser, Apparatur zur Probenahme für die Sauerstoff- und Sulfidbestimmung 453; Analyse von schwerem Wasser 124; Untersuchung mit Hilfe der Lumineszenzanalyse 451; Untersuchung der Höhenstrahlen mit Hilfe von Isotopen 451; Bestimmung in Äthanol 142; in Fleisch von Baumwollsamen 160; in Stearinsäureglykolestern 310; Bestimmung von Edelmetallen in Wasch- und Abwässern 49; flammenphotometrische Bestimmung von Natrium und Kalium in Trinkwasser 47, 48; Bestimmung von Kupfer in destilliertem Wasser 238; von Calcium 129, 354; von Calcium und Magnesium 48; der restlichen Kieselsäure 452; von Nitrat 452; von Phosphor in Seewasser 49; Aufbewahrung von Meerwasserproben zur Bestimmung von Phosphat 47; Bestimmung von Sauerstoff 452; von Sulfat in Rohwasser 260; von Uran 453; kleiner Uranmengen 56; von Fluor 454; hochmolekularer aliphatischer Amine in Kondenswasser 455; von Lignosulfonsäuren 445; von Xanthogenat 456; siehe auch Abwasser, sowie Brauchwasser, Flußwasser, Meerwasser, Mineralwasser und Trinkwasser
Wasserproben, Bestimmung von Phosphor 370
Wasserstoff, Mikrobestimmung 278; manometrische Bestimmung von Isotopenwasserstoff 430; Bestimmung in inerten Gasen 449; in Titan 221, 223; in Titan und Titanlegierungen 221, 222, 459; in Zirkonium 460; in Uran, Legierungen oder organischen Substanzen 462; Kugelschliffverbindungen bei den Apparaturen zur Bestimmung 286; Bestimmung von aktivem Wasserstoff nach Zerewitinoff 429; Mikrobestimmung in N-freien organischen Substanzen 429; Bestimmung in metallorganischen Verbindungen und Hydriden 286; in siliciumorganischen Verbindungen 291, 430, 431; in halogenorganischen Verbindungen 431
Wasserstoffperoxyd, Titration 116; maßanalytische Bestimmung 350; indirekte Bestimmung 117; Bestimmung mit Eisen(II)-äthylendiaminsulfat 116
Weichmacher, Erkennung der Natur 157; der Säurekomponenten 157
Wein, Bestimmung von Bor in Weinen der Aeolischen Inseln 183; reduzierender Zucker 385; Nachweis künstlicher Farbstoffe 386; aus Hybriden, Charakterisierung 205
Weindestillate, Trennung von freien und veresterten Fettsäuren 386
Weinsäure, Bestimmung von Kupfer neben Weinsäure 331; von Nickel neben Weinsäure 333
Weißmetalle, Schnellanalyse 213
Weizenkeimöl, Bestimmung von Tocopherol 394
Whisky, flammenphotometrische Bestimmung von Caesium und Rubidium 206
Wismut, Bestimmung 284; amperometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 39; mit Triphenylsulfoniumchlorid 116; gravimetrische Bestimmung 351; papierelektrophoretische Abtrennung 270, 408; Austausch des Dithiocarbaminats mit Blei 29; Abtrennung von Zirkonium-95 367; Bestimmung in Kathodenkupfer 457; in Messing 216; in Antimonblei 225; in Nickellegierungen 229; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; Störung bei der Quecksilberbestimmung 357; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Fällung von Selen 100; Bestimmung von Kupfer neben Wismut 331; von Nickel neben Wismut 333; von Pd und U neben Bi 246
Wofapyrin, Abtrennung 70
Wolfram, Bestimmung 283; in Silicatgesteinen 55; im Boden und biologischem Material 54; in Titan 223; in Titan durch Aktivierung 459; Bestimmung von Thoriumoxyd und Thorium 135; von Arsen durch Aktivierung 461; von Molybdän 226
Wolframat, Einfluß auf die Silberbestimmung 85; Störung beim Tüpfelnachweis von Bor 358; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4
Wolframit, Nachweis von Kalium, Eisen und Nickel 43
Wolframverbindungen, Bestimmung von Molybdän 226
Wolle, Bestimmung von Nylon 120
Woodsche Legierung, Bestimmung von Cadmium 218

Xanthogenat, Bestimmung in wäßriger Lösung 456; in Industrieabwässern 456
Xylenole, Bestimmung 303
Xylidinfraktion, quantitative Analyse in Kohlenteeren 146
Xylose, Papierionophorese 301; cerimetrische Bestimmung 300

Yttrium, Thermolysekurve des Oxinats 361; Nachweis mit Dihydroxywein-

säure 361; Bestimmung 284; papierchromatographische Abtrennung 362; Störung der Cerbestimmung 363

Zement, Bestimmung von Calciumhydroxyd in Puzzolan- und Hochofenzementen 61
Zigaretten, Untersuchung und Beurteilung 160
Zimtaldehyd, Charakterisierung 188; indirekte oxydimetrische Bestimmung 279; R_f-Wert und Farbreaktion 436
Zink, Farbreaktion mit Chinalizarin 418; Reaktion mit Murexid 202; Mitfällung an Eisen(III)- und Chrom(III)-hydroxyd 355; Untersuchung durch Ringcolorimetrie 277; coulometrische Bestimmung mit Äthylendiamintetraessigsäure 195; Bestimmung durch inverse Polarographie 37; komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 203; papierelektrophoretische Abtrennung 270; Austausch des Dithiocarbaminats mit Mangan 28; mit Eisen 28; mit Nickel 29; Bestimmung und Trennung von Kupfer 352; Trennung von Vanadium 193; Bestimmung in Gegenwart von Eisen und Uran 353; Spurenbestimmung im Boden 58; Bestimmung in Kathodenkupfer 457; in Kupferlegierungen 213, 214; in Messing 213; in bleihaltigem Messing 216; in Bleibronzen 213; Nachweis in Silicium 219; Bestimmung neben Titan 141; in Titan 223; von Gesamtzink in Farbpigmenten 240; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; Störung der Indiumbestimmung 360; Einfluß auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung von Kupfer neben Zink 330; von Beryllium neben Zink 127; von Magnesium 216; von Cadmium in Rohzink 218; von Kohlenstoff 217; von Nickel neben Zink 332; von Pd und U neben Zn 246
Zinkamalgam zur Zementation von Metallen 198
Zinkchlorid, Medium für Schmelzreaktionen 43
Zinklegierungen, Bestimmung von Magnesium 216; von Kohlenstoff 217
Zinkoxyd, Bestimmung in der Luft 44; in Zinkweiß und Katalysatoren 237
Zinksalze, Bestimmung von Kupfer 238
Zinksulfid, Bestimmung von Gesamtzink in Gegenwart von Zinksulfid in Farbpigmentgemischen 240
Zinkweiß, Bestimmung von Zinkoxyd 237
Zinn, papierelektrophoretische Abtrennung 270; Austausch des Dithiocarbaminats mit Eisen 28; Spurenbestimmung im Boden 58; Bestimmung in Kathodenkupfer 457; in Messing 213, 216; in Bleibronzen 213; in Weißmetall 213; in Stahl 214; in Nickellegierungen 229; Einfluß auf die Silberbestimmung 85; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 5; Bestimmung von Antimon 219
Zinn(II), Abtrennung von Zirkonium-95 367
Zinn(IV), komplexometrische Bestimmung mit neuem Indicatorsystem 202
Zinn-Bleilötmassen, Bestimmung von Antimon 219
Zinn(II)-chlorid, Bestimmung 117
Zirkonium, amperometrische Bestimmung 365; mit ÄDTA-Lösung 366; komplexometrische Bestimmung 365; mit neuem Indicatorsystem 202; in fluoridhaltigen Lösungen 366; Trennung von Pd und U 247, 249; radiometrische Bestimmung in Legierungen 460; photometrische Bestimmung in Thorium 224; spektrographische Bestimmung in Uran 227; Einfluß auf die Silberbestimmung 84, 85; auf die Bestimmung der Erdalkalimetalle 110; auf die Bestimmung von Thallium 89; auf die Palladiumbestimmung 4, 5; Bestimmung von Wasserstoff 460; von Barium, Strontium und Calcium neben Zirkonium 113; von Ba und Sr neben Zirkonium 111; von Titan neben Zirkonium 365; spektrographische Bestimmung von Hafnium 461; Bestimmung von Sauerstoff 220
Zirkonium-95, Abtrennung von Spaltprodukten 367
Zirkoniumnitratlösung und Natriumalizarinsulfonat bei der Bestimmung von Fluor in Wasser 454
Zirkoniumoxyd, Bestimmung von Sulfat 259
Zucker, Identifizierung auf Papierchromatogrammen 441; Einfluß von Aminosäuren auf die Bestimmung 207; Papierionophorese reduzierender Zucker 301; papierchromatographische Trennung in Lebensmitteln 385; Bestimmung in Wein und Fruchtkonserven 385; in Kaffee 205; Nachweis im Harn 76; Bestimmung im Urin 463
Zuckerkohle, Bestimmung von Sauerstoff an der Oberfläche 433